



Universidade de Brasília - Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Área de Concentração: Cognição e Neurociências do Comportamento

ESTUDO PSICOFÍSICO DA ATENÇÃO VISUAL E AVALIAÇÃO COGNITIVA EM  
ADOLESCENTES COM TDAH.

Doutoranda: Flávia Martins da Silva

Orientadora: Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza

Co-Orientadora: Profa. Dra. Valéria Reis do Canto Pereira

Novembro, 2015.



Universidade de Brasília - Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos

Área de Concentração: Cognição e Neurociências do Comportamento

---

ESTUDO PSICOFÍSICO DA ATENÇÃO VISUAL E AVALIAÇÃO COGNITIVA EM  
ADOLESCENTES COM TDAH.

FLÁVIA MARTINS DA SILVA

Orientadora: Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza

Co-Orientadora: Profa. Dra. Valéria Reis do Canto Pereira

Tese apresentada ao Programa de Pós  
Graduação em Ciências do Comportamento  
do Departamento de Processos Psicológicos  
Básicos do Instituto de Psicologia,  
Universidade de Brasília, como requisito  
parcial à obtenção do Título de Doutora em  
Ciências do Comportamento – Área de  
Concentração: Cognição e Neurociências do  
Comportamento.

Novembro, 2015.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PROCESSOS PSICOLÓGICOS BÁSICOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza - Presidente  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos - Instituto de Psicologia  
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Sérgio Henrique de Souza – Membro Externo  
Curso de Psicologia - Centro Universitário de Brasília (UniCEUB)  
Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB)

Profa. Dra. Corina Elizabeth Satler – Membro Externo  
Curso de Fonoaudiologia - Faculdade de Ceilândia  
Universidade de Brasília

Profa. Dra. Maria Ângela Guimarães Feitosa – Membro Interno  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos - Instituto de Psicologia  
Universidade de Brasília

Profa. Dra. Goiara Mendonça de Castilho – Membro Interno  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos - Instituto de Psicologia  
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Áderson Luiz Costa Júnior – Membro Suplente  
Departamento de Psicologia Clínica - Instituto de Psicologia  
Universidade de Brasília

*Dedico esse trabalho aos meus pais*

***Marta e Humberto***

*os quais sempre foram minha fonte  
de apoio e inspiração!*

## Agradecimentos

Concluir uma tese diante de tantos fatores de minha vida pessoal não foi simples: dois empregos, duas gestações no meio do doutorado, amamentação, noites mal dormidas, momentos de cuidados e brincadeiras com meus filhos, gerenciamento da vida doméstica... Nesse processo necessitei tomar muitas iniciativas e decisões, impor freios inibitórios nos desejos, estabelecer limites de atuação, organizar o meu tempo e acionar recursos atencionais sustentados e seletivos de forma intensa... haja Funções Executivas! Tive que abrir mão de algumas coisas para concluir o doutorado... haja coração! Diversas vezes escutei, de algumas pessoas, que seria difícil concluir essa etapa... Eu mesma cheguei a pensar nos últimos dias que seria impossível! Mas, a minha FÉ, a minha FORÇA e o meu FOCO foram fundamentais nesse processo!

Para chegar até aqui contei com uma GRANDE rede de apoio de pessoas queridas para me auxiliar em mais essa conquista... espero não esquecer de ninguém nos meus agradecimentos!

Primeiramente agradeço a **Deus** pelos pais que ele me permitiu escolher. Depois de tantas leituras sobre o desenvolvimento da infância e adolescência reafirmei que fui beneficiada por ter um pai e uma mãe que me deram suporte para galgar tantos aprendizados e amadurecer tantas circuitarias cerebrais. **Pai e Mãe**, amo vocês! Obrigada pelos valores que me ensinaram a praticar! Obrigada por serem avós fofos e amáveis com meus filhos! A presença afetiva de vocês foi fundamental para amparar as crianças durante meus estudos.

Aos meus filhos, **Elisa e Humberto Tito**, agradeço pela oportunidade de terem me escolhido como mãe, mesmo não sendo perfeita tenho tentado ser ao menos suficientemente boa! Vocês foram a minha fonte de renovação nos dias mais difíceis! Vocês são para mim como dois lindos focos de LUZ os quais iluminam ainda mais a minha vida e me trazem, dia após dia,

a prática de disseminar o AMOR por onde quer que eu vá! Acho que lhes devo muitas desculpas, também, por ter estado mais reservada, nos últimos meses, para terminar a “nossa” Tese; afinal, desde a barriga, vocês acompanham esse processo. Espero que a qualidade de tempo que teremos a partir de agora nos faça superar os lapsos e reconstruir, sem tantas ansiedades e medos, o nosso relacionamento de afeto e aprendizados mútuos. Foi por vocês que decidi concluir mais essa etapa! Amo vocês infinitamente!

Agradeço às **minhas irmãs** e ao meu sobrinho, **Matheus**, pelo apoio e incentivo nas horas mais difíceis!

Agradeço aos **meus professores** que desde a educação infantil permitiram, por meio de seus ensinamentos e mediações, o aprimoramento das minhas habilidades acadêmicas.... Hoje, vocês estão representados nas minhas orientadoras **Wânia e Valéria**. Professora Wânia obrigada por me ajudar com os prazos e a cobrar por eles também! Obrigada pelas suas correções finais! Professora Valéria, obrigada pelas orientações mesmo que, algumas vezes, angustiantes! Você me guiou e foi meu porto seguro nesse momento final, ajudando-me a realizar as correções pertinentes e necessárias para a apresentação adequada de uma Tese.

Agradeço à minha amiga e comadre, **Anna Victória**, pelos momentos de escuta e de incentivo! Você foi um elo de amizade verdadeira e fundamental em minha vida!

Agradeço as minhas amigas **Lízia Miranda, Bárbara Rosa, Juliana Raulino e Kátia Estevão** pelos momentos de escuta, alegria, tristezas, diversão, arte, viagens, trocas de afeto... a amizade verdadeira de vocês preenche minha vida de estima.

Agradeço ao meu amigo **Alexandre Lima** pela amizade masculina mais verdadeira que uma mulher pode ter... Obrigada, meu amigo, por ter me ajudado com suas considerações na minha Tese nesse momento final. Obrigada pelo seu apoio e pela amizade incondicional!

Agradeço aos meus colegas de trabalho do **NUPSI/HBDF** pelas palavras de incentivo e carinho! E pela compreensão da minha chefe, Elsa Soutinho, para que eu pudesse concluir esse trabalho!

Agradeço a **Roberta Ladislau** pelos auxílios diante das dificuldades com a vida acadêmica...Você sempre se mostrou disponível e pronta para ajudar!

Agradeço ao **Túlio** pelo maravilhoso pai que ele é com nossos filhos e por ter conseguido dividir comigo as responsabilidades de cuidar e educar!

Obrigada, imensamente, às minhas colaboradoras, **Thaís e Rita**, sem a dedicação de vocês não teria conseguido ter PAZ e tranquilidade para realizar tantos papéis desafiadores!

Agradeço a todos aqueles que contribuíram, auxiliando-me, para a realização deste trabalho: **Juliana Auad, Viviane Rezende, Nathália, Enildo Jorge, Kelly Karine, Raíssa e Taiane Abreu**. Sem o auxílio de vocês não teria conseguido!

Agradeço a todos os **médicos e demais profissionais** da Saúde e da Educação que participaram indicando voluntários para participar da pesquisa.

Agradeço aos **pais** e aos **adolescentes** pela participação no estudo e pelas várias horas dedicadas no árduo processo da coleta de dados.

Agradeço ao **CAEP IP/UNB** e ao **Adolescentro** pelo o espaço de apoio para a realização desta pesquisa!

## Resumo

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um dos diagnósticos mais prevalentes na adolescência, sendo caracterizado pela tríade sintomatológica de desatenção, hiperatividade e impulsividade. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o perfil cognitivo e a atenção visual em adolescentes com diagnóstico de TDAH. Participaram 27 adolescentes com idades entre 12 anos e 16 anos e 11 meses, distribuídos em cinco faixas etárias. Os pais dos participantes responderam a uma entrevista semiestruturada e os adolescentes foram submetidos à avaliação cognitiva, por meio da Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – 4ª edição (WISC-IV), e à avaliação da atenção visual, por meio de dois experimentos psicofísicos. Os resultados demonstraram um predomínio de adolescentes pertencentes à classe A e que a maioria dos pais possuía nível superior. A prevalência do TDAH na amostra foi de 1:0,7 (menino: menina). Os participantes apresentaram quociente intelectual dentro da faixa normativa e tiveram menor desempenho nos índices de memória operacional, de velocidade de processamento e de proficiência na WISC-IV. Apenas as faixas etárias de 13 e 16 anos alocaram a atenção de forma explícita e nenhuma dividiu a atenção. Conclui-se que adolescentes diagnosticados com TDAH apresentaram alterações nas funções executivas e nos mecanismos atencionais visuais.

Palavras-chave: Psicofísica da atenção visual, WISC-IV, adolescentes, TDAH, avaliação cognitiva.



## Abstract

The Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is one of the most prevailing diagnoses in adolescence being characterized by the symptomatological triad of inattention, hyperactivity and impulsivity. The objective of this research was to evaluate the cognitive profile and visual attentional mechanisms in adolescents with ADHD medical diagnosis. Twenty seven adolescents aged 12 to 16 years old and 11 months took part in the research and they were placed in five age groups. Their parents answered a semi-structured interview and the adolescents were subjected to a Cognitive Evaluation through the Wechsler Intelligence Scale for Children - 4th Edition (WISC-IV) and two psychophysical experiments. The results have shown a predominance of adolescents belonging to the upper class and that parents had college degrees. The prevalence of ADHD in the sample was 1:0,7 (boy: girl). Groups aged 13 and 16 allocated the explicit attention and no group managed to divide the attention. Participants presented intellectual quotient within the normative range and had lower performance in working memory, processing speed and proficiency in the WISC - IV indices. Only the groups aged 13 and 15 allocated explicit attention and no group divided the attention. It is concluded that adolescents diagnosed with ADHD presented changes in the executive functions and in the visual attention mechanisms.

**Keywords:** Psychophysics of visual attention, WISC-IV, adolescents, ADHD, cognitive evaluation

## Sumário

Resumo .....	viii
Abstract .....	ix
Lista de Figuras .....	xiii
Lista de Tabelas .....	xv
Lista de Abreviaturas .....	xvii
Capítulo 1: Ciclo vital: A adolescência .....	20
1.1. Alterações nos mecanismos atencionais e o comprometimento do desenvolvimento saúdável e adaptativo na adolescência .....	22
Capítulo 2: O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	25
2.1. Nomenclatura e histórico das definições do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	26
2.2. Critérios diagnósticos do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	27
2.3. Etiologia do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	30
2.4. Prevalência do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	31
2.5. Comorbidades envolvidas no Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	33
2.6. Tratamento do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	35
Capítulo 3: Neurobiologia do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	37
3.1. O desenvolvimento cerebral na infância e na adolescência .....	37
3.2. Anatomia e Neurofisiologia da atenção .....	38
3.3. Hipofuncionamento cerebral no Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	42
3.4. Neuroquímica do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	44
Capítulo 4: Estudos complementares para avaliar o TDAH na adolescência: o Método Psicofísico .....	46
4.1. A Psicofísica .....	46

4.2. A atenção .....	46
4.3. A Psicofísica da atenção visual: Teorias e Modelos de atenção visual .....	48
4.4. A avaliação da atenção visual por meio do tempo de reação .....	52
Capítulo 5: Estudos complementares para avaliar o Transtorno de Déficit de Atenção e	
Hiperatividade na adolescência: a avaliação cognitiva .....	56
5.1. Avaliação cognitiva .....	56
5.2. Avaliação cognitiva do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade .....	58
5.3. Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade e Funções Executivas .....	60
5.4. Testes de inteligência na avaliação cognitiva do Transtorno de Déficit de Atenção e	
Hiperatividade .....	62
5.5. Índice de Memória Operacional .....	66
5.6. Índice de Velocidade de Processamento .....	68
5.7. Índice de Compreensão Verbal .....	69
5.8. Índice de Organização Perceptual .....	70
5.9. Índice de Proficiência Cognitiva e Índice de Habilidades Gerais .....	71
Justificativa .....	72
Hipóteses .....	73
Objetivos .....	73
Objetivo Geral .....	73
Objetivos Específicos .....	74
Método .....	75
Participantes .....	75
Local de aplicação dos experimentos .....	79
Equipamentos .....	80
Instrumentos .....	82

Entrevista semiestruturada .....	82
Escala Wechsler de Inteligência para Crianças – 4ª edição (WISC-IV) .....	83
Procedimento .....	87
Análise Estatística .....	96
Resultados .....	98
Resultados dos dados sociodemográficos e perfil biopsicossocial .....	98
Resultados dos Experimentos Psicofísicos .....	103
Resultados da WISC-IV .....	120
Resultados da Correlação dos Experimentos Psicofísicos com a WISC-IV .....	135
Discussão .....	138
Conclusão.....	160
Referências.....	163
Anexo A .....	189
Apêndice A: Entrevista Semiestruturada – avaliação biopsicossocial .....	191
Apêndice B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	196
Apêndice C: Termo de Assentimento do Adolescente .....	198

## Lista de Figuras

Figura 1: Participantes distribuídos segundo o sexo e a idade .....	78
Figura 2: Foto do Setup experimental psicofísico .....	81
Figura 3: Foto dos equipamentos utilizados nos experimentos psicofísicos .....	82
Figura 4: Descrição esquemática das etapas do protocolo de pesquisa .....	87
Figura 5: Ilustração da tela do computador com as instruções do treino de familiarização.....	90
Figura 6: Sequência temporal da apresentação dos estímulos no experimento I.....	91
Figura 7: Ilustração da tela do computador com as instruções do experimento I .....	91
Figura 8: Ilustração que apresenta a grade de estímulos tanto no centro da tela quanto nas outras regiões no experimento I .....	92
Figura 9: Sequência temporal da apresentação dos estímulos no experimento II.....	93
Figura 10: Ilustração que apresenta a grade de estímulos tanto no centro da tela quanto nas outras regiões no experimento II .....	94
Figura 11: Ilustração da tela do computador com as instruções do experimento II .....	94
Figura 12: Frequência dos subtipos de TDAH em função do sexo .....	103
Figura 13: Média e desvio padrão do TR Global dos grupos no experimento I .....	105
Figura 14: Média e desvio padrão do TR Global dos grupos no experimento II .....	105
Figura 15: Total de erros por antecipação, omissão e movimento ocular dos grupos etários no experimento I .....	106
Figura 16: Total de erros por antecipação, omissão e movimento ocular dos grupos etários no experimento II .....	107
Figura 17: Total de erros por antecipação, por omissão e por movimento ocular no experimento I .....	108
Figura 18: Total de erros por antecipação, por omissão e por movimento ocular no	

experimento II .....	109
Figura 19: Total de erros cometidos pelos participantes nos experimentos I e II .....	110
Figura 20: Média e desvio padrão relativos aos TRs ROI e Ruído no experimento I.....	112
Figura 21: Média e desvio padrão relativos aos TRs ROI e Ruído no experimento II.....	114
Figura 22: TR ROI (ms) no experimento I em relação aos cinco grupos etários .....	115
Figura 23: TRs ROI (ms) no experimento II em relação aos cinco grupos etários .....	116
Figura 24: Média do número de erros por antecipação, por omissão, por movimento ocular e total de erros dos subtipos de TDAH no experimento I .....	117
Figura 25: Média do número de erros por antecipação, por omissão, por movimento ocular e total de erros dos subtipos de TDAH no experimento II .....	119
Figura 26: Média ponderada do subteste Dígitos Ordem Direta por grupo etário .....	126
Figura 27: Média ponderada do subteste Dígitos Ordem Indireta por grupo etário .....	127
Figura 28: Médias ponderadas em DOD e DOI .....	127
Figura 29: Maior sequência de dígitos spam repetidos na ordem direta e na ordem inversa em função dos grupos etários .....	129
Figura 30: QI e índices fatoriais da WISC-IV em relação às faixas etárias. ....	131
Figura 31: Dispersão dos índices de proficiência (IPC) em relação ao índice de habilidade geral (IHG).....	134

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Composição dos grupos em função da faixa etária dos participantes .....	77
Tabela 2: Caracterização da amostra em relação à escolarização.....	79
Tabela 3: Descrição dos subtestes principais e suplementares da WISC-IV.....	85
Tabela 4: Interpretação qualitativa do QI e dos índices fatoriais da WISC-IV .....	86
Tabela 5: Descrição da amostra segundo o parentesco, o tipo de vínculo e escolaridade dos pais dos participantes .....	99
Tabela 6: Descrição da amostra em relação aos aspectos familiares e tempo do diagnóstico do TDAH .....	100
Tabela 7: Frequência e porcentagem de adolescentes em relação ao subtipo de TDAH em função do grupo etário .....	102
Tabela 8: TR global nos Experimentos I e II .....	104
Tabela 9: Valores das médias e desvios padrão dos TRs ROI e RUÍDO dos cinco grupos no Experimento I .....	112
Tabela 10: Valores das médias e desvios padrão dos TRs ROI e RUÍDO dos cinco grupos no Experimento II .....	114
Tabela 11: Média e desvio padrão dos pontos ponderados dos subtestes WISC-IV por grupo etário .....	122
Tabela 12: Média dos pontos ponderados dos subtestes da WISC-IV em função dos grupos etários .....	124
Tabela 13: Análise dos perfis ACID e SCAD em função das faixas etárias.....	125
Tabela 14: Média e desvio padrão dos dígitos spam na ordem direta e na ordem inversa ...	128
Tabela 15: Índices fatoriais e do QI em relação aos grupos etários .....	131
Tabela 16: Distribuição do QI na amostra .....	132

Tabela 17: Quadro comparativo dos índices fatoriais e do QI em relação à normatização para grupos especiais da WISC-IV.....	133
Tabela 18: Análise dos perfis IPC e IHG em função das faixas etárias.....	134
Tabela 19: Médias dos QIs e dos índices fatoriais (ICV, IOP, IMO e IVP) da WISC-IV em função do tipo de escola (particular e pública) .....	135
Tabela 20: Correlação de Person ( $R^2$ ) dos tempos de reação dos Experimentos Psicofísicos I e II e os índices fatoriais/QI da WISC-IV .....	136
Tabela 21: Correlação de Person ( $R^2$ ) Correlação de Person ( $R^2$ ) dos índices fatoriais/QI da WISC-IV e dos tempos de reação dos Experimentos Psicofísicos I e II .....	137
Tabela 22: Correlação de Person ( $R^2$ ) entre o TR Ruído do Exp. I e os subtestes do índice de compreensão verbal (semelhanças, vocabulário e compreensão) .....	137



## Lista de Abreviaturas

ACID: Aritmética, Códigos, Informação e Dígitos.

APA: American Psychological Association

AR: Aritmética

CA: Cancelamento

CB: Cubos

CD: Códigos

CF: Completar Figuras

CN: Conceitos Figurativos

CO: Compreensão

CPF: Córtex pré-frontal

DG: Dígitos

DOD: Dígitos ordem direta

DOI: Dígitos ordem indireta

DP: Desvio Padrão

ECA: Estatuto da Criança e do Adolescente

EXP. I: Experimento I – atenção explícita

EXP. II: Experimento II – atenção dividida

FE: Funções executivas

ICV: Índice de Compreensão Verbal

IHG: Índice de Habilidade Geral

IMO: Índice de Memória Operacional

IN: Informação

IOP: Índice de Organização Perceptual

IPC: Índice de Proficiência Cognitiva

IRMf: Imageamento por Ressonância Magnética Funcional

IVP: Índice de Velocidade de Processamento

M: Média

MO: Memória Operacional

OD: Ordem direta

OI: Ordem indireta

PS: Procurar Símbolos

QI: Quociente de Inteligência

RM: Raciocínio Matricial

RP: Raciocínio com Palavras

SCAD: Procurar Símbolos, Códigos, Aritmética e Dígitos

SE: Semelhanças

SNL: Sequência de números e letras

TA: Termos de Assentimento

TC: Transtorno de Conduta

TCLE: Termo de Consentimentos Livre e Esclarecido

TDAH: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

TDAH-D: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - subtipo desatento

TDAH-HI: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - subtipo hiperativo/impulsivo

TDAH-C: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - subtipo combinado

TDAH-SSE: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - subtipo sem especificação

TDAH-TA: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade com comorbidade com Transtorno de Aprendizagem.

TOD: Transtorno Opositor Desafiante

TR: Tempo de Reação

TR Global: Tempo de Reação Global

TR ROI: Tempo de Reação dentro da(s) moldura(s) ou na área de interesse

TR RUÍDO: Tempo de reação fora da(s) moldura(s) ou fora da área de interesse

VC: Vocabulário

VP: Velocidade de Processamento

WHO: World Health Organization

WISC-III: Escala Wechsler de Inteligência para crianças – 3ª edição

WISC- IV: Escala Wechsler de Inteligência para crianças – 4ª edição

## Capítulo 1 – Ciclo vital: a adolescência

A adolescência constitui uma fase do curso da vida do ser humano caracterizada por mudanças hormonais, corporais, comportamentais, afetivas e cognitivas que impulsionam o indivíduo a alcançar os objetivos relacionados às demandas psicossociais e culturais da sociedade na qual está inserido (Levisky, 1998; Viner et al., 2012). O termo adolescência tem sua etimologia derivada do latim e significa *a* para a mais e o prefixo *olescere* derivado de *olere* crescer. Dessa forma, a adolescência pode ser vista como um processo de crescimento (Outeiral, 2003).

Alguns parâmetros nacionais e internacionais buscam estabelecer o período cronológico ao qual se refere a adolescência. O Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (Lei n. 8.069/90) dispõe, por exemplo, que a adolescência inicia no dia exato do décimo segundo aniversário (Brasil/MJ, 1990). Segundo o ECA, o término da fase é aos 18 anos e, em algumas exceções, pode ser estendido até os 21 anos de idade. Os parâmetros internacionais da Organização Mundial da Saúde (World Health Organization [WHO], 1986) definem de uma forma um pouco mais ampla como limites cronológicos da adolescência e juventude as idades entre os 10 e 19 anos. De acordo com Eisenstein (2005) e Silva e Silva (2011), os critérios usados para fins políticos e estatísticos da Organização das Nações Unidas/Organização Pan-Americana da Saúde, definem a adolescência como uma categoria sociológica, denominada de juventude, que abrange, apenas, as faixas etárias de 15 a 24 anos. Para fins de políticas públicas em saúde, voltadas para o público adolescente, o Ministério da Saúde do Brasil (Brasil/MS, 2004) definiu os limites da faixa etária dos 10 aos 24 anos de idade.

A adolescência é um processo rico, diverso e com tendência a flutuações e regressões comportamentais (Macedo, Azevedo, & Castan, 2004). De acordo com Outeiral (2003), essa

fase pode ser melhor compreendida por meio de três etapas sem início ou fim: (1) a adolescência inicial ou pré-adolescência (10 a 14 anos), relaciona-se com as transformações corporais e suas consequências no aparato mental; (2) a adolescência média (14 aos 17 anos), fase relacionada à sexualidade; e (3) a adolescência final (17 a 20 anos), fase em que ocorre o reestabelecimento de vínculo com os pais, escolhas profissionais, aceitação do novo esquema corporal e dos processos psíquicos do ritual de passagem para a vida adulta. Eisenstein (2005) adicionou uma quarta fase, a pós-adolescência, relacionada aos jovens adultos na faixa etária entre 20 a 24 anos de idade. Cabe ressaltar que as fases se entrelaçam entre si, recebem influências da cultura, da criação e da época e, funcionalmente, variam de indivíduo para indivíduo (Macedo, Azevedo, & Castan, 2004).

Ao longo da adolescência observa-se uma assincronia maturacional, sendo esta fase dotada de grandes características de variabilidade e diversidade no que tange os aspectos biopsicossociais do indivíduo (Eisenstein, 1999). Os hormônios gonadais, hipofisários, adrenais e do crescimento, que permitem o comportamento reprodutor do indivíduo, também podem gerar mudanças nas funções cognitivas de percepção, motivação e repertório comportamental, pois embora sejam dois processos distintos, o cérebro coordena a interação do sistema nervoso com os hormônios esteroides gonadais (Sisk & Foster, 2004).

Com base em estudos das neurociências, a adolescência é um período relacionado com a emergência de alguns processos cognitivos, comportamentais e afetivos ainda imaturos que necessitam de suporte ambiental, isto é, relações mediadas com o meio, para desenvolverem redes neuronais do CPF mais refinadas e adaptadas (*Brain Development Cooperative Group*, 2012; Sisk & Foster, 2004). Assim, processos de mielinização axonal e podas sinápticas no cérebro podem favorecer o controle cognitivo das regiões do CPF em áreas do sistema

límbico, aprimorando, por exemplo, os processos de tomada de decisão e controle emocional da adolescência até a idade adulta (Yurgelun-Todd, 2007).

### **1.1. Alterações dos mecanismos atencionais e o comprometimento do desenvolvimento saudável e adaptativo na adolescência**

Ao longo do curso da vida, seja na infância, adolescência, idade adulta ou senescência, o sistema nervoso está vulnerável a sofrer interferências biológicas, psicológicas e sociais as quais podem acarretar prejuízos sobre o funcionamento global do indivíduo e influenciar aspectos da cognição e do comportamento (Gama, Campos, & Ferrer, 2014). Essas variações no processo de desenvolvimento saudável podem levar a quadros clínicos precursores de problemas diversos para a saúde mental da criança/adolescente e posteriormente do adulto (Machado et al., 2014).

Os principais sintomas de desadaptação observados clinicamente e que consistem em respostas desviantes de padrões comportamentais atípicos ou excessivos podem ser caracterizados pela intensidade, frequência, duração e combinação de respostas pouco eficazes (*American Psychiatric Association [APA], 2002*). O julgamento clínico a respeito dos comportamentos desviantes deve ser feito em relação ao que é esperado em relação à idade, ao sexo, ao contexto ambiental, ao nível de funcionamento e à fase de desenvolvimento do indivíduo avaliado (Garber, 1984). No entanto, o principal é avaliar o quanto os sintomas provocam repercussão negativa e sofrimento psíquico na vida familiar, na escola e nas relações interpessoais do adolescente (Azêvedo, Caixeta, & Mendes, 2009).

Alguns transtornos neurocomportamentais e psiquiátricos da infância e da adolescência apresentam como características preponderante anormalidades associadas ao déficit de atenção e às funções executivas. Dentre as condições clínicas que envolvem distúrbios atencionais podem ser incluídas o traumatismo crânio-encefálico, os distúrbios

globais e invasivos do desenvolvimento, o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), o transtorno do processamento auditivo, o transtorno de aprendizagem, a anóxia/hipóxia, a exposição pré-natal a toxinas, o transtorno de ansiedade generalizada, a depressão, a esquizofrenia e a bipolaridade (Barbosa, Miranda, & Bueno, 2014; Günther, Konrad, Brito, Herpertz-Dahlmann, & Vloet, 2011; Pereira, Santos, & Feitosa, 2013).

Em razão do número extenso de patologias associadas ao déficit de atenção, faz-se necessária uma investigação mais abrangente das alterações atencionais nos transtornos psiquiátricos, neurológicos e de aprendizado. Graeff & Vaz (2008) sugerem que os profissionais das áreas da saúde e da educação utilizem recursos variados (*i.e.*, entrevistas com os responsáveis e professores, questionários validados, avaliação cognitiva e exame eletrofisiológico) para realizarem a avaliação da atenção em crianças e adolescentes, além de incentivarem as trocas interdisciplinares. Assim, os profissionais devem ser capazes de identificar e discriminar o déficit atencional associado a um diagnóstico mais específico levando-se em conta o estágio de desenvolvimento do indivíduo, e propor intervenções cada vez mais adequadas e direcionadas para cada pessoa (Rohde, Miguel Filho, Benetti, Gallois, & Kieling, 2004).

Alguns manuais de psicopatologia (Córdon 2007; Dalgalarrondo, 2000) dividem as alterações no nível atencional desde a supressão total da capacidade para focar a atenção até o aumento excessivo da atenção. As principais alterações da atenção são: (1) hipoprosexia - refere-se à diminuição da capacidade de se concentrar decorrente de fadiga, depressão ou astenia, psicoses tóxicas e embriaguez alcoólica (Tanaka, 2008); (2) hiperprosexia - associa-se com quadro de atenção exacerbada no qual a pessoa fica obstinada para manter a atenção sobre determinado estímulo sem causar-lhe fadiga (Córdon, 2007); (3) aprosexia – é a supressão total da capacidade de atenção por mais forte que sejam os estímulos, produzindo

déficit neurossensorial ou mental (Dalgarrondo, 2000); (4) distração - pode ser definida como hiperfoco sobre determinados estímulos em detrimento de outros (Dalgarrondo, 2000; Tanaka, 2008); e (5) distrabilidade – estado patológico da atenção associado ao TDAH e outros transtornos mentais, no qual há uma marcada instabilidade e grande mobilidade da atenção voluntária, com dificuldade ou incapacidade de manter a atenção em estímulo que exija maior esforço atencional (Córdon 2007; Dalgarrondo, 2000).



## Capítulo 2 – O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

A tríade sintomatológica clássica do TDAH é caracterizada por desatenção, hiperatividade e impulsividade (APA, 2013). Crianças e adolescentes com diagnóstico de TDAH apresentam déficit de atenção e prejuízos nas funções executivas (APA, 2002; Desman, Petermann, & Hampel, 2008).

Alguns aspectos importantes relacionados ao TDAH e que envolvem déficits atencionais são: dificuldades para se concentrar, a inabilidade em tarefas que envolvam atenção sustentada, os prejuízos em atenção concentrada, as dificuldades em atenção seletiva, mobilidade da vigilância, a distração, os esquecimento e falta de controle inibitório (Keller, 1998). Dentre os prejuízos nas funções executivas pode-se citar: falta de monitoramento em relação ao tempo e para cumprir prazos, dificuldades para planejar e solucionar problemas de acordo com metas previamente estabelecidas, sonolência diurna, lentidão no desempenho, diminuição rápida da motivação após um momento inicial de entusiasmo, dificuldades para concluir tarefas, a baixa tolerância à frustração, dificuldades para tomar iniciativas, bloqueio em atividades que envolvem planejamento e organização, comprometimento da memória operacional, dificuldades, em alguns casos, de inibir as repostas motoras durante as atividades propostas e impulsividade (APA, 2002; Desman et al., 2008).

O desconhecimento social e os debates acerca da medicalização do fracasso escolar, muitas vezes, levam alguns grupos de pessoas de diversos seguimentos sociais, inclusive no meio acadêmico, a contestar e combater a validade do diagnóstico de TDAH (Ribeiro, 2014). Não é raro escutar que o TDAH é uma doença inventada, que os sintomas fazem parte de *um continuum* do desenvolvimento normal infantil e que tem melhora espontânea com o passar

dos anos (Barbosa & Barbosa, 2000; Ribeiro, 2014) ou que seja pautado por teorias biologizantes (Fernandes, Dell’Agli, & Ciasca, 2014; Moysés & Collares, 2010).

Cabe reconhecer que o TDAH implica em prejuízos funcionais, no ambiente doméstico, escolar e social, e gera custos emocionais e financeiros tanto para o adolescente quanto para suas famílias (Machado et al., 2014). Segundo Azêvedo et al. (2009), pode-se deduzir que o TDAH é um transtorno que produz impacto negativo extensivo também para a sociedade e por isso deve ser melhor investigado e tratado.

### **2.1. Nomenclatura e histórico das definições do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

A literatura faz referências ao TDAH desde 1854 quando as características clínicas desse transtorno foram mencionadas pelo médico alemão Heinrich Hoffman no relato de seus casos em livros para crianças - "*The Story of Fidgety Philip*". O livro descrevia, com acurácia, um menino que tinha os sintomas do déficit de atenção e hiperatividade (Rohde et al., 2004). Em 1902, Dr George Fredrick Still, após alguns estudos com grupos de crianças na *Royal Academy of Physician*, em Londres, sugeriu que o transtorno ocorria por uma desordem biológica e, possivelmente, familiar (Barkley, 2006). Com isso, ofereceu uma das primeiras referências do quadro por ele chamado de “Defeito Mórbito do Controle Moral” com características semelhantes ao que hoje chamamos de TDAH (Barbosa, 1995; Graeff & Vaz, 2008). Desde então, a nomenclatura para o TDAH sofreu alterações contínuas segundo tendências históricas etiológicas e sintomatológicas (Barbosa & Barbosa, 2000): Distúrbio de Conduta Pós-Encefalite (Graeff & Vaz, 2008); “lesão cerebral mínima” (Barbosa & Barbosa, 2000); Síndrome Infantil da Hiperatividade (Graeff & Vaz, 2008); Disfunção cerebral mínima – DCM (Barbosa, 1995); Distúrbio de Reação Hiperkinética da Criança (DSM-II; APA,

1968); Síndrome do Déficit de Atenção (DSM-III; APA, 1980); e Distúrbio de Déficit de Atenção/ Hiperatividade – DDAH (DSM-III-R; APA, 1987).

O termo utilizado atualmente, Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, só foi catalogado em 1994 pelo DSM-IV (APA, 1994), que o subdividiu em predominantemente desatento (TDAH-D), predominantemente hiperativo/impulsivo (TDAH-HI) e combinado (TDAH-C) (APA, 2002). O DSM-V (APA, 2013) manteve a nomenclatura da edição anterior e incluiu o TDAH na categoria “transtornos do neurodesenvolvimento”.

## **2.2. Critérios diagnósticos do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

Os sintomas do TDAH são verificados através de cinco critérios definidos pelo DSM-IV-TR (APA, 2002): (A) padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade mais frequente e severo do que os observados em indivíduos em nível equivalente de desenvolvimento; (B) sintomas hiperativo-impulsivos antes dos 7 anos de idade que causam prejuízo; (C) prejuízo em pelo menos dois ambientes (por exemplo, em casa e na escola); (D) deve afetar de forma ampla o funcionamento social, acadêmico ou ocupacional apropriado em termos evolutivos; (E) a perturbação não é melhor explicada por um outro transtorno mental – Transtorno do Humor, Transtorno de Ansiedade, Transtorno Dissociativo ou Transtorno da Personalidade.

O subtipo predominantemente desatento envolve apresentar pelo menos seis dos nove sintomas de desatenção, abaixo descritos, manifestados há pelo menos seis meses (APA, 2002; Graeff & Vaz, 2008): (1) Prestar pouca atenção a detalhes e cometer erros por falta de atenção em trabalhos escolares ou outras tarefas; (2) Dificuldade de se concentrar em tarefas escolares, jogos e brincadeiras; (3) Facilidade para distrair-se com estímulos irrelevantes (ruídos do ambiente, buzina de um automóvel, conversa de outras pessoas); (4) Dificuldade em seguir as instruções até o fim ou deixar tarefas e deveres inacabados; (5) Dificuldades em se organizar para fazer algo ou planejar com antecedência; (6) Relutância ou antipatia em

relação a tarefas que exijam esforço mental, dedicação, organização e concentração por muito tempo, as quais são vivenciadas como desagradáveis; (7) Perder objetos necessários para realizar as tarefas ou atividades do dia-a-dia; (8) Distrair-se com muita facilidade com coisas à sua volta ou mesmo com seus próprios pensamentos; (9) Esquecer-se de coisas que deveria fazer no dia-a-dia.

Em relação ao subtipo predominante hiperativo-impulsivo verificam-se mais sintomas de hiperatividade e impulsividade e o portador apresenta há pelo menos seis meses, um número mínimo de seis sintomas dos nove definidos a seguir (APA, 2002): (1) Mexer continuamente as mãos e pés quando sentado ou se mexer muito na cadeira; (2) Dificuldade de permanecer sentado em situações em que isso é esperado (sala de aula, mesa de jantar, etc.); (3) Correr ou escalar coisas, em situações nas quais isto é inapropriado; (4) Dificuldades para se manter em silêncio em atividades de lazer (jogos ou brincadeiras); (5) Parecer ser “elétrico”, estar a “todo vapor” e a “mil por hora”; (6) Falar demais; (7) Responder a perguntas antes de elas serem concluídas e/ou responder atividades sem ler até o final; (8) Não conseguir aguardar sua vez (nos jogos, na sala de aula, em filas); (9) Interromper os outros ou se meter nas conversas, ao ponto de causar dificuldades em contextos sociais.

O subtipo misto ou combinado é identificado quando existem pelo menos seis sintomas do subtipo desatento e seis sintomas do subtipo hiperativo/impulsivo há pelo menos seis meses (APA, 2002). Essa é a forma mais diagnosticada nos consultórios e ambulatórios de assistência a crianças e adolescentes, certamente, por ser a manifestação do TDAH que causa mais prejuízos acadêmicos e sociais, levando os pais a procurarem ajuda profissional (Mattos, 2015). Os pais tendem a recorrer aos serviços especializados com a esperança de encontrarem uma solução para comportamentos atípicos de distrabilidade durante a infância e a adolescência (Ribeiro, 2014).

O DSM-V (APA, 2013) introduziu uma quarta categoria denominada “outro transtorno específico de déficit de atenção / hiperatividade ” para ser aplicada às situações em que alguns sintomas característicos do TDAH estiverem causando sofrimento ou prejuízo na funcionalidade do indivíduo, sem cumprir todos os critérios para TDAH, ou outras perturbações dos transtornos neurocomportamentais (APA, 2012; 2013). Além dessas modificações, o DSM-V adicionou a especificação em “remissão parcial” para referir as situações nas quais existem menos sintomas atuais do TDAH do que em um momento anterior, mas ainda resultam em prejuízos no funcionamento social, profissional ou acadêmico. Outra novidade foi em relação à especificação da gravidade dos sintomas de acordo com os prejuízos do indivíduo, nos âmbitos acadêmicos e profissionais, sendo classificados em leve, moderado e grave. Por último, o DSM-V estabeleceu que as informações deverão ser obtidas a partir de, pelo menos, dois informantes diferentes (pais e professores) sempre que possível e alterou a idade para o diagnóstico para os 12 anos (APA, 2013). Como a presente pesquisa foi iniciada antes do DSM-V ser editado para o Brasil, optou-se por permanecer com os critérios diagnósticos do DSM-IV-TR (APA, 2002) para classificar o TDAH na adolescência.

Acredita-se que sempre existirá algum grau de desatenção, hiperatividade e impulsividade na pessoa diagnosticada com o TDAH, seja na infância, na adolescência ou na idade adulta (APA, 2002). Casos exclusivos de um subtipo (desatento ou hiperativo) podem levantar outras hipóteses que deverão ser investigadas, pois é possível que estejam associadas a algum outro problema que não ao TDAH (Mattos, 2015). Na adolescência, geralmente, os comportamentos hiperativos diminuem e os de desatenção aumentam ou permanecem constantes (APA, 2002; Larsson, Dilshad, Lichtenstein, & Barker, 2011; Torres, 2015).

### 2.3. Etiologia do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

A etiologia do TDAH tem sido frequentemente associada a fatores genéticos e psicossociais. Alguns estudos genéticos clássicos, com gêmeos monozigóticos e gêmeos fraternos e pesquisas com pais biológicos e pais adotivos de crianças com TDAH, têm mostrado evidência da herdabilidade, isto é, indicam a proporção da variância fenotípica do TDAH explicada pela variância genética do transtorno (APA, 2013; Hawi et al., 2005; Larsson, Larsson, & Lichtenstein, 2004; Mick & Faraone, 2008). A literatura aponta que a recorrência familiar do TDAH entre pais e irmãos é cerca de cinco vezes maior que na população geral, sendo que 57% das crianças tem pais com diagnóstico de TDAH e 15% tem irmãos afetados com o transtorno (Faraone et al., 1992; Todd, 2000).

No caso dos estudos com gêmeos monozigotos a literatura aponta uma elevada herdabilidade do TDAH, em torno de 76%, e estudos com pais biológicos e adotivos mostram que a prevalência do TDAH pode ser três vezes maior entre os pais biológicos do que entre pais adotivos (Faraone et al., 2005; Mick & Faraone, 2008; Sprich, Biederman, Crawford, Mundy, & Faraone, 2000) havendo uma maior relação com o gene do lado paterno (Hawi et al., 2005). Esse tipo de achado tem demonstrado a existência de fatores genéticos importantes que contribuem para a etiologia do TDAH.

Fatores ambientais relevantes podem agravar ou predispor crianças e adolescentes ao TDAH (Ribeiro, 2014). A literatura reconhece que a formação da atenção seletiva e das FEs no transtorno envolvem um processo complexo e sensível a influências adversas do ambiente, como por exemplo: baixa renda, famílias numerosas (*i.e.*, número de irmãos), idade dos pais, nível cultural familiar, transtornos psiquiátricos na família, conduta agressiva dos pais, discórdia conjugal severa, criminalidade dos pais, colocação em lar adotivo, transtorno mental materno, história de abuso de crianças, negligência, exposição a neurotoxinas (chumbo, por

exemplo), infecções e exposição ao álcool e ao cigarro na vida intrauterina (APA, 2013; Pires, Silva, & Assis, 2012; Ribeiro, 2014; Rohde & Halpern, 2004; Scahill, Schwab-Stone, Leckman, Zhang, & Kasl, 1999).

A etiologia do TDAH ainda não é totalmente esclarecida e como o transtorno parece ter causas multifatoriais sugere-se que um ambiente patogênico, somado à suscetibilidade genética, pode aumentar os riscos potenciais para o desenvolvimento do TDAH (Larsson et al., 2004). Para ajudar a entender melhor esses dois fatores deve-se explorar a história psicossocial da família e realizar estudos longitudinais que incluam análise da vulnerabilidade genética e adversidades sociais nesse transtorno (Graeff & Vaz, 2008; Seidman et al., 1995).

Em crianças e adolescentes com desenvolvimento típico, sabe-se que o nível socioeconômico pode produzir diferenças na morfometria cerebral e no desenvolvimento cognitivo em atividades que envolvam atenção, funções executivas, linguagem, leitura e raciocínio espacial (Noble et al., 2015). Acredita-se que o mesmo tipo de correlação pode ser estendido para o TDAH, no entanto, com prejuízos ainda mais significativos. Segundo Cortese e Castellanos (2013) “as informações fornecidas pelas neurociências mostraram de forma inequívoca que os cérebros de crianças com TDAH são diferentes daqueles de crianças-referências” (p. 4).

#### **2.4. Prevalência do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

O TDAH tem sido identificado como o mais prevalente dos distúrbios atencionais, na infância e na adolescência, constituindo-se como um problema de saúde mental em todo mundo (Barbosa et al., 2014). De acordo com o DSM-V, estima-se, na maioria das culturas, que a prevalência dos casos de TDAH na população infantil pré-escolar seja em torno de 5%, e em adultos de 2,5% (APA, 2013).

Na literatura foram encontradas discrepâncias em relação à prevalência do TDAH, o que se pode relacionar com os métodos empregados nos estudos, critérios de inclusão e, também, com o perfil da amostra (estudos comunitários e estudos clínicos). Uma pesquisa conduzida por Rohde et al. (1999) no Brasil, com uma amostra de 1013 adolescentes de escolas públicas e particulares, por exemplo, verificou que 5,8% dos participantes tinham os sintomas do TDAH. Esses dados corroboram outro estudo, mais recente, do mesmo grupo (Polanczyk, Lima, Horta, Biederman, & Rohde, 2007) o qual sugeriu que a prevalência mundial do transtorno na infância era cerca de 5,29%.

A prevalência do TDAH torna-se mais crítica quando é avaliada no contexto ambulatorial, ou seja, em relação à quantidade de crianças e adolescentes com TDAH atendida em unidades de tratamento comparada com outros transtornos mentais. Um estudo realizado por Machado et al. (2014) no ambulatório de psiquiatria infantil de um hospital de ensino de São Paulo verificou que o TDAH era o primeiro tipo de transtorno mental mais identificado nas crianças e o terceiro entre adolescentes. Dos 109 pacientes atendidos, entre os anos de 2009 a 2010 no ambulatório de psiquiatria infantil, detectou-se que 24,5% dos adolescentes tinham TDAH.

Em relação ao sexo, a literatura refere que o TDAH é mais frequente nos indivíduos do sexo masculino que do sexo feminino em uma razão de 2:1 em crianças e de 1:1 em adolescentes (APA, 2013; Guardiola, 2015). Em adultos a proporção é um pouco menor, isto é, 1,6:1 (homens: mulheres). O TDAH no sexo feminino apresenta mais características de desatenção, enquanto no sexo masculino a hiperatividade e a impulsividade são mais expressivas (APA, 2013; Cardoso, Sabbag, & Beltrame, 2007; Guardiola, 2015; Possa, Spanembert, & Guardiola, 2005).



De acordo com o censo demográfico de 2010, 12,6% dos brasileiros tinha idades entre 12 anos e 18 anos, ou seja, aproximadamente 24 milhões de adolescentes (Medeiros et al., 2012). Diante desses números e dos resultados dos estudos sobre prevalência do TDAH na adolescência no Brasil (Rohde et al., 1999) pode-se estimar que 1.300.000 adolescentes sejam portadores de TDAH. Isso gera a necessidade de desenvolver e implementar políticas públicas específicas que envolvam a saúde e a educação de adolescentes com diagnóstico de TDAH, pois quando se detecta os fatores de risco e de proteção associados ao transtorno é possível realizar intervenções tanto no nível da prevenção quanto do tratamento biopsicossocial (Fleitlich-Bilyk & Goodman, 2004; Gauy & Rocha, 2014).

## **2.5. Comorbidades envolvidas no Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

Um fator complicador do diagnóstico para o TDAH na adolescência e na vida adulta é que as comorbidades podem ser identificadas, clinicamente, como o problema principal, ou mais grave que o próprio TDAH, ficando este subtratado (Mannuzza & Klein, 2000). Por comorbidade entende-se a ocorrência simultânea de duas ou mais patologias em um mesmo indivíduo (Graeff & Vaz, 2008). A existência de comorbidades dificulta o delineamento de um diagnóstico diferencial e a co-ocorrência do TDAH com outros transtornos deve ser investigada (Machado et al., 2014).

Segundo Goos, Crosbie, Payne e Schachar (2009) existem várias pesquisas investigando o TDAH em crianças e adolescentes, no entanto, poucos estudos conseguem obter uma amostra de participantes portadores de TDAH de forma pura, ou seja, desvinculada de comorbidades. Nos contextos clínicos e ambulatoriais observa-se a alta frequência de comorbidades do TDAH com outros transtornos mentais (APA, 2013; Paula et al., 2015).

As comorbidades mais comuns com o TDAH e que podem ocorrer na adolescência ou na idade adulta são: Transtorno Depressivo Maior, Transtornos de Humor, Transtornos de Ansiedade, Transtornos Psiquiátricos e Neurológicos da Infância, Transtorno Obsessivo Compulsivo e Tiques, Transtornos de Aprendizado, Transtorno do Processamento Auditivo, Transtorno de Linguagem, Transtornos por Uso de Substâncias e Transtorno de Personalidade Antissocial (APA, 2002; Souza, Serra, Mattos, & Franco, 2001). Dentre todas as possíveis co-ocorrências, tem-se verificado uma elevada prevalência de comorbidade do TDAH com o Transtorno de Conduta (TC) e com o Transtorno Opositor Desafiante (TOD), situada em torno de 30 a 50% (Günther et al., 2011; Rohde et al., 2000). O TOD pode ocorrer em conjunto com o TDAH em cerca de 50% das crianças ou adolescentes com TDAH combinado e 25% na apresentação predominantemente desatenta. O TC ocorre em cerca de 25% das crianças ou adolescentes com TDAH combinado (APA, 2013).

De acordo com Barkley, Murphy e Fischer (2008) crianças e adolescentes com TDAH possuem tendência elevada a apresentarem problemas acadêmicos, tais como, repetências, suspensões e expulsões, assim como de não concluir a escolarização formal. Além disso, na adolescência, aumentam-se os riscos dos portadores de TDAH fazerem uso e abuso de drogas, engravidarem, serem infectados por doenças sexualmente transmissíveis e apresentarem maior envolvimento em infração de trânsito (Ekstein et al., 2014; Girolamo, Dagani, Purcell, Cocchi, & McGorry, 2012).

Na idade adulta, os indivíduos diagnosticados com TDAH que desenvolveram comorbidades na adolescência (e.g. TC, TOD, personalidade antissocial) podem intensificar a impulsividade e a agressividade piorando o prognóstico do transtorno (Grevet, Salgado, Zeni, & Belmonte-de-Abreu, 2007). Estudos de seguimentos de portadores de TDAH da infância até a idade adulta observaram que os transtornos comórbidos podem produzir alterações

acadêmicas e ocupacionais notáveis: menor formação educacional, maior sentimento de frustração pelas poucas realizações ocupacionais, dificuldades para trabalhar sem supervisão e maior vulnerabilidade para se envolver com infrações penais (Barkley et al., 2008; Reinhardt & Reinhardt, 2013; Satterfield & Schell, 1997).

## **2.6. Tratamento do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

No que diz respeito ao tratamento do TDAH pode-se pensar em uma série de intervenções: psicoeducação e orientação para os pais e professores, psicoterapia com o adolescente, reforço psicopedagógico e uso de medicação para o tratamento adequado do TDAH (*American Academy of Pediatrics*, 2011; APA, 2002; Girolamo et. al., 2012). Condutas multiprofissionais para o tratamento do TDAH realizadas precocemente podem prevenir o desenvolvimento de comorbidades e diminuir a gravidade do transtorno (Machado et al., 2014).

O tratamento mais referido para o TDAH é baseado em intervenções farmacológicas (Jensen, 2009). Em relação ao tratamento farmacológico há pelo menos quatro alternativas: os psicoestimulantes (anfetaminas, metilfenidatos e pemolinos), os neurolépticos, antidepressivos tricíclicos e medicamento para pressão arterial (Walitza, Romanos, Warnke, Greenhill, & Gerlach, 2014). O metilfenidato é o psicofármaco mais prescrito para o tratamento de crianças com TDAH e seu mecanismo de ação envolve a estimulação de receptores alfa e beta- adrenérgicos, de forma direta, ou a liberação de dopamina e noradrenalina dos terminais sinápticos de forma indireta (Pastura & Mattos, 2004).

A avaliação psicológica e neuropsicológica do TDAH é vista, tanto pela literatura quanto pela prática clínica, como um instrumento importante no diagnóstico e na reabilitação deste transtorno. Por meio da avaliação é possível identificar disfunções cognitivas e afetivo-emocionais e redimensionar, de forma mais realista, as competências e as dificuldades do

indivíduo com diagnóstico de TDAH (Guardiola, 2015). O acompanhamento psicológico promove melhora funcional do adolescente com diagnóstico de TDAH em relação aos sintomas disruptivos, ao relacionamento familiar com os pais e às habilidades sociais na escola e em outros contextos da vida diária. Técnicas de *neurofeedback*, uma nova forma de tratamento, também têm ajudado a reabilitar as vias neuronais relacionadas com a atenção (Roman, 2010).

### **Capítulo 3 – Neurobiologia do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

A atividade cognitiva humana é cada vez mais caracterizada como uma propriedade de interações de redes cerebrais funcionalmente especializadas (Spreng et al., 2013). A neuroanatomia, a neurofisiologia e a neuropsicologia contribuíram para entender como o cérebro opera por meio de um sistema complexo e difuso de estruturas neuroanatômicas associadas às funções psicológicas superiores (Luria, 1981). Assim, uma imperceptível química cerebral interliga regiões corticais e subcorticais, núcleos vegetativos, motores e sensoriais a fim de realizar operações cognitivas elementares, como atenção, percepção, linguagem e memória (Guardiola, 2015; Stiles & Jernigan, 2010).

#### **3.1. O desenvolvimento cerebral na infância e na adolescência**

Desde a embriogênese até o fim da adolescência, são observadas mudanças dinâmicas e intensas em diferentes estruturas cerebrais e circuitos neurais, as quais ocorrem no sentido pósterio-anterior e subcortical-cortical, sendo que o córtex pré-frontal é um dos últimos a amadurecer (Giedd et al., 2015; Stiles & Jernigan, 2010). O córtex frontal passa a utilizar grande quantidade de glicose entre seis e 12 anos de idade, atingindo seu pico por volta dos 9,5 anos nas meninas e 10,5 anos em meninos e, em seguida, declina ligeiramente a partir da segunda e terceira décadas de vida (Giedd et al., 2015). No período entre a adolescência e a idade adulta o cérebro passa por uma notável transformação e o lobo frontal pode ter dificuldades para atingir seu desenvolvimento pleno até os 15 anos ou mais (Barkley, 1997; Whitford et al., 2007).

Estudos com Imageamento por Ressonância Magnética Funcional – IRMf evidenciam que ao longo do desenvolvimento cerebral, em indivíduos hígidos entre 10 e 30 anos de idade, ocorre um balanço entre os processos neurobiológicos de podas sinápticas e do processo de

mielinização (Whitford et al., 2007). As podas sinápticas referem-se à diminuição da substância cinzenta, em forma de U invertido, nas regiões do tálamo, do corpo estriado, do globo pálido associadas à rede frontoparietal (Giedd et al. 2015; Raznahan et al., 2014). Já na mielinização ocorre o aumento das células da glia (oligodentrócitos) nos lobos frontal, temporal e parietal e, também, no corpo caloso e no cerebelo. O processo de mielinização é responsável pelo aumento do volume cerebral em cerca de 1- 2% por ano, entre a infância a adolescência, o que, além de promover uma melhora na velocidade no processamento da informação, gera a adaptação do indivíduo ao ambiente ao seu redor por meio do desenvolvimento das habilidades cognitivas (Giedd et al., 2015).

As funções cognitivas superiores se desenvolvem em tempos diferentes dependendo do amadurecimento das regiões cerebrais (Reis, 2010). A atenção automática, por exemplo, se desenvolve antes da atenção voluntária (Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2006; Posner, Rothbart, Sheese, & Voelker, 2014). Para desenvolver habilidades motoras mais complexas (por volta dos 6 a 10 anos de idade), faz-se necessária a maturação do lobo frontal associado às experiências de vida da criança, o que permite uma melhora no planejamento do movimento e na associação mais elaborada e refinada da aprendizagem motora (Kolb & Whishaw, 2002).

### **3.2. Anatomia e Neurofisiologia da atenção.**

As habilidades de focalizar estímulos sensoriais relevantes e inibir os irrelevantes são fatores críticos para a cognição e envolvem a habilitação gradual da atenção da infância até o final da adolescência (Posner et al., 2014). A atenção é uma atividade cognitiva que possui uma dimensão biológica, o que a torna dependente de um conjunto de áreas corticais em plena maturação morfofuncional entre os seis anos e seis meses até os 12 a 13 anos de idade (Romero, 1995). De acordo com Wagner (2003), no período final da adolescência, por volta dos 17 anos, o desempenho atencional melhora de forma considerável.

Estévez-González, García-Sánchez e Junqué (1997) afirmaram que a atenção pode ser considerada um terceiro sistema fisiológico – além dos sistemas motor e sensorial. Segundo os autores, a atenção envolve uma grande complexidade de redes neuroanatômicas e neurofuncionais interconectadas por um processo neuroquímico capaz de regular foco, fazer a seleção de estímulos e organizar a percepção. Assim, funções cognitivas como a memória operacional, as FEs e a aprendizagem também dependem do desenvolvimento da atenção para favorecer a adaptação do organismo ao ambiente (Barbosa et al., 2014).

Durante o desenvolvimento infantil, até dois anos de idade, a criança tem a atenção focalizada para estímulos, sem qualquer tipo de controle seletivo direto sobre ela. A partir dos 5 anos, surgem os primeiros sinais de controle da atenção voluntária, e somente a partir dos 6 anos o controle inibitório da atenção é uma atividade interna da criança (Posner et al., 2014). Aos nove anos, observa-se que as crianças melhoram em atividades de vigilância (Wagner, 2003). A interação da criança com o meio social e o desenvolvimento do processo da linguagem tornam a criança apta a deslocar a direção de sua atenção com autonomia (Akhutina & Pilayeva, 2004; Posner et al., 2014).

Os mecanismos atencionais são desempenhados pela interconexão de algumas estruturas neuroanatômicas, como o sistema ativador reticular ascendente (S.A.R.A), áreas subcorticais constituintes do sistema límbico mesotemporais, córtex pré-frontal (CPF), giro cingulado anterior, colículo superior, núcleo pulvinar do tálamo, cerebelo e lobo parietal posterior (Luria, 1981; Posner et al., 2014). O circuito formado pelo CPF do hemisfério direito e o tronco encefálico, mais especificamente no *locus coeruleus*, sistema colinérgico, núcleos da base e núcleo talâmico intralaminar parecem relacionar-se com o sistema de vigilância cerebral, a manutenção da sustentação atencional e do estado geral de alerta (Hofmeister & Sterpenich, 2015).

Estudos com IRMf (Markett et al., 2014) demonstraram que, enquanto o indivíduo faz uma tarefa atencional existem mudanças locais no fluxo sanguíneo ou no metabolismo da atividade neuronal das regiões frontoparietais do cérebro. A circuitaria frontoparietal, formada por um sistema de regulação atencional anterior e outro posterior, exerce a atividade atencional relacionada à seletividade dos estímulos e inibição de respostas por meio das FEs (Guardiola, 2015; Markett et al., 2014; Spreng et al., 2013).

O sistema atencional anterior desenvolvido pelo córtex frontal exerce atividade regulatória ao estabelecer conectividade global inibitória do CPF com outras regiões e participa conjuntamente do núcleo estriado do planejamento das respostas motoras (Bolfer et al., 2010; Farrant & Uddin, 2015). O CPF possibilita o planejamento, a verificação, a seleção e a concentração ao estabelecer o direcionamento da consciência, a seleção e o foco da atenção (Luria, 1981). Da infância até a idade adulta são observados aumentos de conectividade de regiões anteriores com outras redes neuronais mais especializadas e refinadas para o exercício do controle inibitório, ou seja, mecanismos atencionais *top-down* (Farrant & Uddin, 2015). Atualmente, estudos com pacientes com lesão cerebral apontam que os mecanismos atencionais *top-down*, também, relacionam-se com a ativação do circuito neuronal formado pelo córtex frontal, pelo cíngulo médio e pelo núcleo insular direito (Cieslik, Mueller, Eickhoff, Langner, & Eickhoff, 2015).

O sistema atencional posterior formado pelo córtex parietal, núcleos talâmicos e estruturas mesencefálicas associa-se com o controle do processamento perceptual automático e a atenção explícita ou voluntária, isto é, com mecanismos atencionais *bottom-up* (Bolfer et al., 2010; Farrant & Uddin, 2015). O tálamo interliga o mesencéfalo ao córtex, recebe e seleciona *inputs* sensoriais, direciona o processamento da atenção para áreas que devem detectar o alvo (córtex occipito-parietal) e gerar respostas (Portas et al., 1998). O córtex



parietal, além de associar estímulo-resposta, também está implicado em desengajar a atenção e sinalizar ao colículo superior o deslocamento da focalização da atenção para a área alvo (Posner & Raichle, 1997; Reis, 2010).

Outro sistema muito importante para a regulação do foco atencional é o sistema límbico (*núcleus accumbens*, amígdala, hipocampo), o qual se relaciona com o interesse afetivo, motivacional e emocional dos indivíduos (Engelhardt, Rozenhal, & Lacks, 1996). O córtex pré-frontal orbitoventromedial associa-se com esse sistema e é o responsável pela mediação da regulação executiva da atenção emocional, da regulação comportamental e da competência social (Hale & Fitzer, 2015). De acordo com os autores, a desregulação neuroquímica em circuitos fronto-subcortical e córtico-cerebelar associa-se com transtornos de humor e de ansiedade e também pode produzir dinâmicas sociais disfuncionais, dentre elas, o transtorno de conduta.

Até agora foram apresentadas teorias localizacionistas sobre o desenvolvimento cerebral da atenção. Outra forma de estudar a neurobiologia da atenção é pela teoria sistêmica de Luria (1981), a qual compreende que a atenção é feita por meio da participação de grupos de estruturas cerebrais trabalhando de modo integrado por meio de três unidades funcionais: (1) A primeira é responsável pelo tono cortical e promoção do estado de vigília e da manifestação do estado de alerta geral; (2) A segunda engloba as regiões posteriores do cérebro e é responsável pelo fenômeno da ativação atencional cortical – no córtex occipital inferior (via occípto-temporal) ocorre a identificação de objetos e a representação do perceptos e no córtex parietal (via occípito-parietal) ocorre a compreensão das relações espaciais entre os objetos e os desempenhos motores que dependem da percepção visual; e (3) A terceira engloba o sistema límbico e o córtex frontal, os quais se relacionam com os mecanismos atencionais (atenção seletiva, atenção sustentada, atenção dividida) para a

inibição da resposta aos estímulos irrelevantes, para a programação motora, para o planejamento, para a verificação do comportamento e para o freio inibitório.

### **3.3. Hipofuncionamento cerebral no Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

Foi durante a década de 60, que se reconheceu que as alterações características do TDAH relacionavam-se mais a disfunções das vias nervosas do que propriamente a lesões nessas (Barbosa, 1995). Estudos de IRMf permitiram avaliar o volume cerebral, a irrigação sanguínea e o metabolismo de glicose em diferentes regiões anatômicas, contribuindo, assim, para avaliação da base neurobiológica do TDAH (Guardiola, 2015; Vaidya et al., 2014).

Crianças com TDAH, quando comparadas com crianças sem o transtorno, por meio de exames de IRMf, apresentam volume encefálico total reduzido e atraso na maturação cortical de regiões pósterio-anterior, e em exames de eletroencefalograma é observado o aumento de ondas lentas (APA, 2013; Low, 2015). Pesquisas associando imagens cerebrais e/ou testes neuropsicológicos evidenciaram déficit no funcionamento do CPF direito em adolescentes com TDAH e aumento de atividade em áreas subcorticais, incluindo a ínsula direita e o núcleo caudado esquerdo (Guardiola, 2015).

A hipótese neurobiológica mais defendida pela literatura para o TDAH é de que o córtex pré-frontal tem um desenvolvimento lento e disfuncional nesse transtorno (Barkley, 2010; Giedd et al., 2015). O CPF é responsável pelas funções executivas, ou seja, pela atenção seletiva, pelo planejamento e pelo comportamento social (Barkley, 2010; Diamond, 2013). No TDAH são observadas reduções anatômicas na substância cinzenta em regiões de controle *top-down* que fazem a regulação do mecanismo atencional, da modulação das emoções e da motivação, tanto em crianças quanto em adultos (Proal et al., 2011; Stuss, 2011; Zelazo & Müller, 2002).

Esse processo lento de amadurecimento cerebral dos portadores de TDAH tende a persistir na fase da adolescência entre 40% a 70% dos casos diagnosticados na infância, na fase adulta entre 50% a 70% dos pacientes, com aumento de prejuízos acadêmicos e sociais (Arruda, 2008; Barkley, 1997). De acordo com as estatísticas associadas ao TDAH, o desenvolvimento emocional das crianças com TDAH pode ser 30% mais lento que o das crianças sem o transtorno. Por conseguinte, uma criança de dez anos com TDAH pode modular as emoções como se fosse uma criança de sete anos de idade enquanto um jovem de 16 anos de idade com TDAH pode ter uma capacidade de tomada de decisão de uma criança de 11 anos de idade sem TDAH (Barkley & Murphy, 2006).

Alguns autores discutem que o período médio da adolescência ou final da adolescência inicial, o que ocorre por volta dos 14 anos de idade (UNICEF, 2011), pode trazer características intrínsecas aos mecanismos atencionais durante a fase da adolescência, como a aquisição da capacidade de autorregulação das emoções (Macedo & Sperb, 2013). Essa fase da adolescência é caracterizada por um período de grande desmotivação com comportamentos alheios e pouco colaborativos com as tarefas propostas (Siqueira & Vieira, 2013). Além disso, o final da pré-adolescência é um período de busca por novidades, de sonhos de grandeza e a ação tende a ser mais entusiasta e pouco perseverante (Cavenaghi & Bzuneck, 2009).

Anteriormente aos estudos anatômico-funcionais, algumas pessoas acreditavam que o transtorno era uma tentativa de livrar os pais da culpa por filhos mimados e malcomportados (Durston, 2003). Hoje, a partir dessas descobertas, o TDAH pode ser entendido como um transtorno de base neurobiológica (APA, 2013). No entanto, ainda não há um marcador biológico estabelecido para o diagnóstico do TDAH (APA, 2013; Low, 2015). Ele é feito por meio da investigação clínica e pode ser apoiado por exames complementares –

eletrofisiologia, IRMf, avaliação cognitiva (Mattos, 2015; Machado, 2014). O trabalho multiprofissional é que norteia o sucesso do tratamento (Low, 2015).

### **3.4. Neuroquímica no TDAH**

A hipótese neurobiológica de maior impacto científico relaciona o TDAH às catecolaminas, sendo o principal neurotransmissor a dopamina (Guardiola, 2015). Entre os possíveis marcadores genéticos relacionados com o TDAH encontram-se os genes transportadores de dopamina – DAT1, DRD4 e DRD5 (Mick & Faraone, 2008). A circuitaria dopaminérgica cerebral envolve projeções do neurotransmissor dopamina do mesencéfalo para diversas áreas cerebrais: colículo superior, tálamo, gânglios da base, lobo parietal, lobo frontal e giro cingular anterior, que são apontadas na literatura como regiões intimamente associadas ao TDAH (Guardiola, 2015). As rotas dopaminérgicas mesocorticais e nigrostriatal estão implicadas na baixa distribuição dopaminérgica nas áreas corticais. Essa alteração seria responsável por déficits cognitivos na modulação da atenção visual e nas funções executivas (Portas et al., 1998). O excesso de dopamina em áreas estriatais (núcleo caudado e putâmen) resulta nos sintomas de hiperatividade e impulsividade (Jucaite, Fernell, Halldin, Forsberg, & Farde, 2005).

Alguns sintomas do TDAH podem ter sua origem relacionada a outros neurotransmissores, como por exemplo, um excesso de noradrenalina no *locus coeruleus* (Barkley, 2010; Guardiola, 2015). O núcleo de projeção de noradrenalina tem importante papel na atenção, sendo uma de suas funções o processamento seletivo das informações e de inibição comportamental (Hofmeister & Sterpenich, 2015).

No atual estado da arte, a serotonina tem sido apontada como mais um neurotransmissor envolvido no TDAH (Guardiola, 2015). Um estudo envolvendo crianças demonstrou a relação do efeito serotoninérgico de psicoestimulantes utilizados no tratamento

do TDAH (Guimarães, 2006). Os genes de serotonina estão associados com a neurotransmissão de dopamina e o polimorfismo do gene 5TT está ligado à impulsividade no TDAH e a predisposição à dependência do álcool (Gorzowska, Gorzkowski, Samochowiec, Suchanecka, & Samachowiec, 2014; Guardiola, 2015).

## **Capítulo 4 – Estudos complementares para avaliar o TDAH na adolescência: o Método Psicofísico**

### **4.1. A Psicofísica**

A Psicofísica é um dos ramos mais antigos da psicologia (Costa, 2011). Os métodos psicofísicos podem ser aplicados a uma gama de investigações psicológicas. Em neurociências ela tem permitido estudar as relações entre cérebro, cognição e comportamento (Gazzaniga et al., 2006). A associação entre os estímulos físicos e os sistemas sensoriais pode ser aplicada para avaliação de diagnósticos de transtornos mentais, avaliação subjetiva da dor, desenvolvimento do substrato neural e compreensão sobre estruturas e funções do Sistema Nervoso Central – SNC (Costa, 2011).

Os conhecimentos sobre a psicofísica da atenção visual têm apontado para sensibilidade de algumas técnicas, protocolos experimentais e instrumentos para o exame das funções cognitivas e de prováveis marcadores que possibilitem diferenciar características atreladas a um tipo específico de transtorno, como o TDAH, e ao uso de substâncias (e.g., Bolfer, 2010; Canto-Pereira, David, Machado-Pinheiro, & Ravaud, 2007). Outras investigações nas quais a psicofísica está bastante relacionada, são os estudos de atenção visuoespacial em crianças e adolescentes (Reis, 2010) e adultos (Canto-Pereira, 2006).

### **4.2. A atenção**

A atenção é um fenômeno psicológico que tem sido investigado desde o século XIX. De acordo com a *Encyclopedia Britannica* (1952), Willian James (1890) foi o primeiro psicólogo que se interessou pelos estudos sobre os estados de consciência no funcionamento psíquico normal. Definiu a atenção como a atividade que a mente tem de tomar posse, de forma clara e vívida, de um estímulo entre uma grande diversidade de objetos ou correntes de

pensamentos dados de forma simultânea, durante a qual o ser deve abdicar-se de algumas coisas para poder ater-se e lidar com outras de maneira eficaz.

O dicionário Houaiss (2001) define a atenção de duas formas: (a) “a ação de fixar o espírito em algo; concentração da atividade mental sobre um objeto determinado”; (b) em termos psicológicos, é o “estado de vigília e de tensão que forma a base da orientação seletiva da percepção, do pensamento e da ação; é indissociável da consciência”. A atenção pode ser definida, de forma geral, como a possibilidade de alocar o processamento da informação para estímulos relevantes (Coull & Nobre, 1998).

A atenção, sendo um fenômeno complexo e multidimensional, pode ser compreendida segundo diferentes categorias: natureza, direção, seletividade, vigilância e mecanismos inibitórios de controle (Garcia-Ogueta, 2001). Quanto à natureza, pode ser automática ou voluntária, ou seja, a atenção pode ser ativada de forma momentânea e incidental ou por concentração ativa e intencional da consciência para o objeto através da qual o observador dirige sua atenção (Garcia-Ogueta, 2001; Gazzaniga et al., 2006). Em relação à direção, a atenção pode ser interna, quando o indivíduo se volta para os processos mentais introspectivos e reflexivos, ou externa, quando está voltada para o mundo externo da pessoa (Garcia-Ogueta, 2001). A seletividade atencional se refere à priorização dos estímulos em detrimento de outros, na focalização de uma determinada parte do ambiente de forma sustentada enquanto, simultaneamente, ignora-se estímulos irrelevantes (Stevens & Bavelier, 2012). Quanto à vigilância, a atenção pode ser vigil, quando ocorre a fixação da atenção sobre determinado estímulo, ou difusa, que corresponde à incapacidade da pessoa para se concentrar em uma determinada área e faz com que ocorra a focalização de estímulos que estão dispersos (Desimone & Duncan, 1995; Sternberg, 2000). Os mecanismos inibitórios da atenção relacionam-se às funções executivas e são feitos por regiões cerebrais frontais conectadas com

outros circuitos neuronais especializados no controle inibitório (Barkley, 1997; Farrant & Uddin, 2015).

A capacidade neural de selecionar estímulos relevantes a partir de uma área do campo visual em detrimento de outros estímulos ambientais é definida como atenção visual (Araújo & Carreiro, 2009; Müller, Malinowski, Gruber, & Hillyard 2003; Reis, 2010). A localização da atenção visual distribuída no campo visual dos indivíduos pode ser feita de forma focalizada ou difusa (Eriksen & St. James, 1986; Posner, 1980). A habilidade do observador em dirigir a atenção voluntariamente para um determinado local do espaço, em detrimento de outros, é conhecida como atenção espacial (Gazzaniga et al, 2006; Müller et al., 2003).

#### **4.3. A Psicofísica da atenção visual: Teorias e Modelos de atenção visual.**

De acordo com Wright & Ward (1998) e Reis (2010), Herman von Helmholtz (1821-1894) é visto pela literatura como um dos pioneiros na investigação sistemática do fenômeno da atenção visual, o qual demonstrou, por meio de experimentos psicofísicos, utilizando grades com letras impressas rapidamente iluminada por um feixe luminoso, que o sistema visual humano tinha a capacidade interna de direcionar a atenção para determinada região específica do campo visual em detrimento das demais de maneira independente do ponto de fixação visual do observador. Segundo Sant'Ana (2013), a partir do estudo de Helmholtz, reconheceu-se que indicar previamente a área de interesse, ou posição no espaço, na qual haveria a apresentação de um estímulo visual, melhorava o desempenho da emissão da resposta do observador. Por conseguinte, a concentração de recursos atencionais em um ponto de interesse gerava a diminuição da eficiência do processamento dos estímulos que estivessem fora dessa região.

Assim, estudos empíricos que induziram o observador a acreditar que os estímulos seriam apresentados em um determinado local do espaço e não em outros basearam-se em



duas formas de orientação atencional as quais diferem em propriedades temporais e mecanismos neuronais: voluntária e automática (Araújo & Carreiro, 2009; Gazzaniga et al, 2006; Rossini & Galera, 2006).

Na orientação atencional voluntária, a atenção se faz de forma intencional pelo observador, isto é, a focalização da atenção ocorre voluntariamente em uma determinada região do campo visual por meio de um controle tipo *top-down* ou descendente (Gazzaniga et al, 2006). De acordo com os autores, o processamento descendente (*top-down*) envolve análise perceptiva na qual as experiências passadas e motivações de uma pessoa influenciam a forma como ela percebe um objeto.

Na orientação automática da atenção, o observador direciona a atenção de maneira reflexa e involuntária diante de estímulos ocorridos no ambiente por meio de um processo tipo *bottom-up* ou ascendente (Rossini & Galera, 2006; Sant'Ana, 2013). O processamento ascendente (*bottom-up*) envolve processos perceptivos baseados nas características concretas e físicas dos objetos. A análise perceptiva é transmitida para o cérebro em regiões que irão fazer representações mais abstratas acerca do que foi percebido (Gazzaniga et al, 2006).

Nesses dois tipos de mecanismos atencionais podem ocorrer desvios da atenção, o que reflete uma disputa entre as demandas externas e internas do observador. Na orientação voluntária, pode ocorrer desvio endógeno ou intrínseco, já na orientação automática pode ocorrer desvio exógeno ou extrínseco (Araújo & Carreiro, 2009; Berger, Henik, & Rafal, 2005).

De acordo com Canto-Pereira (2006), Reis (2010), Rossini e Galera (2006) e Sant'Ana (2013) algumas metáforas ou modelos tentam explicar a ocorrência da atenção visual:

- Em 1958, Broadbent, sugeriu a Teoria do Filtro atencional ou “gargalo atencional”, segundo a qual um primeiro estágio da atenção atuava como um filtro, realizando a seleção

dos estímulos detectados, de acordo com características físicas relevantes para o segundo estágio. Estímulos não relevantes eram bloqueados e desconsiderados pelo processo sensorial;

- Em 1963, o Modelo de Seleção Tardia (*late selection model*) proposto por Deutsch e Deutsch demonstrou que não apenas as características físicas do objeto eram processadas ou descartadas pelo processamento cognitivo superior, mas, também, que regiões e “estruturas centrais” processavam as informações independentemente de ter atenção a elas;

- Em 1964, Treisman, defendeu a teoria da atenuação do sinal. Nesse novo paradigma a atenção era responsável por atenuar ou enfraquecer o estímulo não relevante para o sistema cognitivo, enquanto estímulos potentes não eram suficientes para impedir a sua modulação nos centros cognitivos;

- Em 1974, Eriksen e Eriksen descreveram a Tarefa *Flanker* na qual a letra alvo era rodeada por letras concorrentes (*flankers*) compatíveis (“O O O”) com a letra alvo (disposta sempre na parte central do arranjo) ou incompatíveis (“O A O”). Quando eram apresentadas letras intrusas, incompatíveis com a letra alvo, o tempo de reação era maior do que quando eram compatíveis.

Nos últimos 35 anos, os modelos tentam explicar os mecanismos atencionais a partir da localização do estímulo no espaço e das características do objeto (Rossini & Galera, 2006). O modelo baseado na localização dos estímulos no espaço segue um processo *bottom-up* (ascendente) em que o estímulo, para ser detectado, depende de parâmetros fisiológicos. O modelo associado às características intrínsecas do objeto envolve processos *top-down* (descendente), nos quais as diretrizes internas dos indivíduos são delimitadas por processos cognitivos sob a influência direta da memória e das representações mentais (Pashler, Johnston, & Ruthruff, 2001).

Posner (1980) propôs a metáfora do holofote atencional ou *spotlight*. De acordo com ela, a atenção visual era delimitada espacialmente e tinha um custo temporal para se deslocar no espaço. A interpretação desse modelo sugeriu que, provavelmente, a atenção não pudesse ser dividida e fosse dada em um local determinado do espaço por vez.

A metáfora da lente de aumento ou *zoom lens model* foi proposta por Eriksen e St. James (1986). Tal teoria relacionou a capacidade do foco atencional em ajustar-se ao tamanho de uma área determinada a partir de uma tarefa de discriminação (comparado ao *zoom* de uma lente de aumento – *zoom lens model*). Quanto maior a área atendida menor a densidade dos recursos atencionais disponíveis.

O modelo do gradiente atencional tratou da atenção alocada de forma difusa segundo o tamanho, a forma e a concentração do foco atencional (Sant’Ana, 2013). De acordo com Shulman, Sheehy e Wilson (1986), no estudo sobre atenção espacial, houve diminuição do tempo de reação em atividades próximas da área foveada, com alocação máxima da atenção no centro. Os aumentos da distância para regiões periféricas e da excentricidade provocaram efeitos de aumento no tempo de reação e de diminuição dos recursos atencionais.

Müller, Mollenhauer, Rösler e Kleinschmidt (2005), propuseram o modelo conhecido como “chapéu mexicano”. O modelo sugeriu que ao redor do foco atencional havia um anel de inibição, assim, a menor densidade atencional se distribuiu em um primeiro anel, seguido por um segundo anel periférico – de maior densidade (Reis, 2010).

Kraft et al. (2005) propuseram o modelo modificado de atenção visuoespacial. Os autores demonstraram que cada hemisfério cerebral era capaz de controlar, de forma simultânea, um foco atencional em dois estágios de processamento: orientação da atenção e seleção. Segundo eles, a orientação da atenção ocorria antes da apresentação do estímulo enquanto a seleção ocorria após tal apresentação. No mesmo ano, Cavanagh e Alvarez (2005)

propuseram a existência de diversos focos atencionais funcionando independentemente, o que ficou conhecido como modelo multifocal.

A atenção visual a partir do teste de localização espacial encoberta (orientação atencional, que ocorre sem alteração na posição dos olhos ou da postura corporal), foi estudada por Posner, Snyder e Davidson (1980) e mais recentemente por Canto-Pereira (2006), Grubb, White, Heeger, & Carrasco (2015) e Reis (2010). O paradigma comportamental permitiu distinguir os fatores atencionais, sensoriais e motores a partir do tempo de reação para se pressionar uma tecla. A orientação automática da atenção para sinais sensoriais novos, que ocorrem na periferia do campo visual, pode ser uma vantagem adaptativa ligada à função social e defensiva, pois, para o indivíduo vasculhar o ambiente de forma estratégica sem distração contínua por estimulação repetida, tem que controlar ao mesmo tempo a atenção visual e os movimentos oculares por meios endógenos e da atividade voluntária e automática (Posner & Cohen, 1984).

#### **4.4. A avaliação da atenção visual por meio do tempo de reação**

Os métodos psicofísicos utilizando como medida o TR possibilitam compreender as condições de neurodesenvolvimento normais e/ou patológicas da atenção visual (Araújo & Carreiro, 2009; Betts, Mckay, Maruff, & Anderson, 2006; Canto-Pereira, 2006; Canto-Pereira et al., 2007; Reis, 2010; Sant'Ana, 2013; Wagner, 2003). O TR envolve o desempenho do indivíduo na execução da tarefa proposta indicando a velocidade e a eficácia da tomada de decisão diante de um determinado estímulo para iniciar uma ação (Schmidt & Wrisberg, 2001).

Os trabalhos empíricos de Canto-Pereira (2006), Reis (2010) e Sant'Ana (2013) corroboraram os achados favoráveis à divisão atencional de Kraft et al. (2005) e de Müller et al. (2003) mobilizada de forma voluntária com dois focos discriminados. O estudo

envolvendo TR e atenção de Canto-Pereira (2006), por exemplo, avaliou como a atenção visual se distribui em cinco diferentes experimentos (atenção dividida - tanto para a direita como para a esquerda simultaneamente -, atenção difusa, atenção explícita, atenção encoberta à esquerda e atenção encoberta à direita). A pesquisa foi realizada com 30 alunos de graduação e pós-graduação, entre 18 e 30 anos de idade, e obteve como resultado uma distribuição espacial da atenção em forma de mapa de pixels. Esse estudo adotou um método considerado como inovador nas neurociências por utilizar técnicas de análise geoestatísticas (Yamamoto, 2000). Nesse método, diversos pontos distribuídos no campo visual são pouco amostrados, diferentemente dos estudos tradicionais que utilizam poucos pontos específicos da área visual de forma muito amostrada (Sant'Ana, 2013).

A análise geoestatística extraiu a estrutura espacial dos resultados indicando as áreas de maior concentração da atenção por meio dos TRs e verificou que quanto menor o TR maior a concentração atencional e vice-versa. Além disso, por meio dos resultados, observou-se que houve uma maior prevalência da atividade do hemisfério inferior na atenção difusa e que a atenção foi direcionada de forma explícita, encoberta ou dividida nas idades avaliadas (Canto-Pereira, 2006). A aplicabilidade deste protocolo, em outro estudo (Canto-Pereira et al., 2007), permitiu observar que a atenção visuoespacial pode receber interferências, como ocorre quando há a intoxicação aguda por álcool. Dessa forma, participantes alcoolizados obtiveram como resultado uma atenção explícita mais difusa do holofote atencional. Além disso, o uso do álcool incapacitou os participantes de realizarem atenção dividida.

Reis (2010) utilizou o protocolo de Canto-Pereira (2006), porém, adaptado a crianças, para avaliar a atenção visuoespacial explícita e dividida em 68 escolares com idades entre oito e 15 anos. Nesse estudo, observou-se que o TR diminui em função da idade. A autora verificou que a atenção explícita está presente em todas as faixas etárias estudadas em

indivíduos hígidos e que, aos 15 anos de idade, os adolescentes foram capazes de alocar a atenção de forma dividida (Reis, 2010). Como o protocolo mostrou-se eficaz para estudar os mecanismos atencionais em crianças e adolescentes controles, a autora sugeriu, em função dos relatos clínicos, que os portadores de TDAH poderiam ter a capacidade atencional explícita e dividida comprometidas e, por isso, o uso do mesmo protocolo nessa população poderia fornecer suporte para estudar os mecanismos atencionais no TDAH em diferentes faixas etárias.

A literatura (Betts et al., 2006; Lu et. al., 2009; Reis, 2010) faz referência ao fato de que crianças e adolescentes, em condições de neurodesenvolvimento normais, tem TR globais menores com o aumento da idade. Wagner (2003) estudou a atenção visual em crianças e adolescentes a partir do paradigma do TR e verificou maior rapidez na adolescência que na infância. Ele também notou diferenças nos TRs entre adolescentes dos sexos masculino e feminino, sendo aqueles mais rápidos. Segundo Lewis (1995), as crianças ao longo do desenvolvimento vão adquirindo a capacidade de discernir temporalmente (quando) e espacialmente (onde) sobre a alocação da atenção voluntária. Assim, os processos de maturação do sistema nervoso central, o conhecimento de novas estratégias para procurar o estímulo alvo e a maior capacidade de resistência à distração poderiam explicar a emissão de resposta mais rápida em tarefas de tempo de reação (Wagner, 2003).

Bolfer et al (2010) estudaram o paradigma de que um tempo de reação lento ao responder a um estímulo pode sugerir que a pessoa não estava prestando muita atenção na tarefa. Eles realizaram um estudo com 23 pacientes, crianças do sexo masculino, de idade entre nove a 12 anos e com diagnóstico de TDAH. Verificaram que o grupo experimental apresentou um TR significativamente maior, quando comparados ao grupo controle, através de um teste psicofísico de atenção visual voluntária. Para os autores, isso pode relacionar-se

diretamente ao sistema atencional o qual não consegue, nas pessoas com esse transtorno, manter uma capacidade adequada do *input* perceptual e/ou do processo motor (*output*) ao responder consistentemente durante atividades repetitivas e contínuas.

## **Capítulo 5 – Estudos complementares para avaliar o TDAH na adolescência: a Avaliação Cognitiva.**

### **5.1. Avaliação Cognitiva**

A avaliação psicológica é uma área da psicologia envolvida na operacionalização sistemática das abordagens e teorias psicológicas em fenômenos observáveis (Primi, 2010). Assim, de acordo com o autor, a avaliação psicológica contribui para a evolução da ciência psicológica uma vez que permite que as teorias explicativas do funcionamento psicológico sejam testadas por meio de testes psicológicos e da psicometria.

Cunha (2000) considerou a avaliação psicológica como um termo muito amplo e relacionou as estratégias desta na relação de interdependência com uma metodologia e com um enfoque teórico adotado pelo psicólogo. De acordo com Alchieri, Andrade, Santos e Bueno (2004), a avaliação psicológica é caracterizada de acordo com a sua finalidade e associada a um tipo de atividade, ou seja, avaliação clínica, avaliação psicoeducacional, avaliação neuropsicológica, avaliação seletiva e avaliação psicodiagnóstica.

De acordo com Cunha (2000), a avaliação neuropsicológica tem como principal objeto de análise a cognição. Ainda segundo a autora, existem dois fatores para essa premissa: 1) Existe uma relação direta entre prejuízo das funções cognitivas e as alterações cerebrais; e 2) A cognição pode ser mensurada.

O termo “cognição” pode ser definido como o funcionamento mental envolvido em um conjunto de habilidades cerebrais / mentais necessários para a percepção, a atenção, a memória, o raciocínio, o pensamento, o cálculo, as funções executivas, a linguagem, as praxias entre outras aptidões específicas (Sternberg, 2000). Segundo Andrade, Luft e Rolim (2004), em 1976, Luria denominou a cognição de “funções mentais superiores” e, em 2002, Feuerstein et al.



referiram que as funções cognitivas eram processos complexos do funcionamento mental que ao serem combinados organizavam e operacionalizavam a estrutura cognitiva. Logo, a avaliação da cognição envolve compreender como o indivíduo consegue utilizar os domínios cognitivos para refletir a respeito das informações adquiridas do mundo à sua volta, por meio da percepção, e como são construídas as suas respostas (comportamentos, ações e atitudes) para se adaptar ao meio (Simonetti, 2012).

A avaliação cognitiva envolve o uso de instrumentos especificamente padronizados (questionários, inventários, escalas, baterias fixas e flexíveis) que possibilitam investigar e avaliar o papel dos sistemas cerebrais individuais em formas complexas de atividade mental. As principais funções cognitivas avaliadas são atenção, consciência, percepção, linguagem, memória e aprendizado, praxias, pensamento, raciocínio, habilidades acadêmicas, funções executivas, visuoconstrução e traços afetivo-emocionais (Capovilla, 2006).

A psicometria influenciou a avaliação cognitiva baseada em padronização de testes e provas adaptados (Capovilla, 2006). Quando um teste é padronizado, significa que um transtorno foi avaliado em relação a um padrão que pode ser normativo e referente a uma população (Kristensen, Almeida, & Gomes, 2001). Por meio de pesquisas, diversos testes estão sendo traduzidos e normatizados para avaliar as peculiaridades culturais brasileiras de crianças, adolescentes e adultos (Romanelli et al., 1999).

Instrumentos específicos para avaliar crianças e adolescentes ajudam a compreender a organização e o desenvolvimento do SNC e a emergência das funções psicológicas superiores próprias dessas faixas etárias e que ainda estão se desenvolvendo (Costa, Azambuja, Portuguese, & Costa, 2004). A partir da avaliação cognitiva podem ser planejadas e reavaliadas as intervenções terapêuticas mais condizentes para crianças e adolescentes, evitando-se, assim,

que as dificuldades interfiram no desenvolvimento saudável dessas fases de desenvolvimento (Romanelli et al., 1999).

Além dos instrumentos utilizados na avaliação cognitiva, cabe ao examinador realizar observação detalhada dos comportamentos e reações do paciente frente às respostas, isto é, devem ser feitos registros qualitativos referentes à forma de responder do paciente (Kristensen et al., 2001) e, também, investigar os aspectos biopsicossociais por meio de entrevistas e questionários que avaliem como a disfunção ou a dinâmica da patologia interferem na qualidade de vida do paciente e de seus familiares (Sampaio, 2004). De acordo com Andrade et al. (2004), o cérebro funciona como uma variável dependente que é influenciada pelos fatores biopsicossociais. Dessa forma, o desenvolvimento neuronal das funções cognitivas é ativado no processo de contato do indivíduo com o mundo social, familiar e educacional, os quais, por consequência, promovem estruturação, organização e mielinização de regiões corticais (Miranda & Muszkat, 2004).

Nos últimos 15 anos, as novas tecnologias do século XXI vêm contribuindo para refinar os estudos sobre cognição, comportamento e emoções por meio da neuroimagem (Yang et al., 2015). Pesquisas utilizando IRMf e avaliação cognitiva têm auxiliado na avaliação dos modelos teóricos e nas suas relações com o tecido nervoso e o processamento da informação (Santos, 2008).

## **5.2. Avaliação cognitiva do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

Diagnosticar o TDAH na adolescência com maior precisão pode ser difícil, haja vista as comorbidades que se somam ao transtorno primário (Graeff & Vaz, 2008). Segundo Mattos (2015), até o momento, o diagnóstico é feito por um especialista por meio de entrevista que segue critérios bem definidos. Porém, sabe-se que a aplicação dos critérios diagnósticos definidos pelo DSM-IV-TR (APA, 2002), que ocorrem por meio de entrevistas e

questionários aos pais e professores, associados à avaliação dos domínios cognitivos têm se mostrado uma forma adequada de diagnóstico do TDAH (*American Academy of Pediatrics*, 2011; Tonelotto, 2001). Considerando-se que o TDAH se relaciona com alterações em diversas funções cognitivas, é fundamental contemplar, no diagnóstico clínico, práticas específicas que promovam a compreensão de como as dificuldades em funções cognitivas relacionam-se com o TDAH a fim de se estabelecer um planejamento terapêutico específico para cada caso e descartar déficit intelectual (Gonçalves, Pureza, & Prando, 2011; Sampaio, 2004).

Guardiola, Fuchs e Rotta (2000) pesquisaram a taxa de prevalência do TDAH em 484 estudantes do primeiro grau utilizando critérios diagnósticos do DSM-IV-TR (APA, 2002) e dados das funções cognitivas (mecanismos atencionais e funções executivas). Os autores verificaram que a taxa de prevalência foi de 18% considerando-se apenas os critérios do DSM-IV-TR (APA, 2002) e de 3,5% considerando o desempenho cognitivo, ou seja, muitas crianças que foram diagnosticadas pelo DSM-IV-TR (APA, 2002) seriam excluídas pelos critérios relacionados com as funções cognitivas. Os autores atribuíram essa divergência ao fato de que o diagnóstico baseado nos critérios do DSM foi feito através do relato de pais e professores e, conseqüentemente, seguiu um diagnóstico bastante subjetivo. Já na avaliação cognitiva, o indivíduo com queixas de TDAH foi avaliado de forma objetiva e pontuado segundo critérios quantitativos e estatísticos dos testes e escalas.

Na avaliação cognitiva podem-se encontrar, em geral, duas formas de abordar o estudo do TDAH. Na primeira, a atenção é considerada como uma função psicológica isolada, relativamente independente de outros domínios cognitivos, em que as alterações próprias da atenção constituem a base do TDAH e as outras alterações são interpretadas como “sintomas associados”. Na segunda, derivada da teoria histórico-cultural, considera-se que a atividade

humana pode ser dividida em funções com estruturas cerebrais atuando de forma dinâmica e sistêmica e que deve ser considerada em sua totalidade (Akhutina & Pilayeva, 2004; Luria, 1981). Gonçalves et al. (2011), assim como o presente estudo, considerou a atenção como uma função multifacetada e intrinsecamente associada às funções executivas, à memória operacional e à inteligência.

### **5.3. Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade e Funções Executivas**

As funções executivas (FEs) correspondem a um conjunto integrado de habilidades autodirigidas a metas, ao planejamento de ação, à verificação dos resultados das estratégias predefinidas, ao freio inibitório de ações ineficazes, à sustentação da atenção, à resolução de problemas, à manutenção temporária e na manipulação informação durante o desempenho de atividades cognitivas (Lezak, 2004; Malloy-Diniz, Sedo, Fuentes, & Leite, 2008). Existem diversos modelos teóricos que definem as funções executivas segundo a hipótese de que elas funcionam a partir de um construto único ou de vários construtos interligados (Malloy-Diniz et al., 2008). Dentre os principais teóricos que defendem a hipótese de construto único, *i.e.*, um fator geral das FEs, encontram-se Luria (1981) e Baddeley e Hitch (1974).

Segundo Luria (1981), as funções mentais organizavam-se como sistemas funcionais complexos realizados através de sistemas de zonas cerebrais funcionando em concerto, desempenhando cada uma dessas zonas o seu papel em um sistema funcional complexo. De acordo com as divisões funcionais propostas por Luria, a terceira unidade relacionava-se com a base das funções executivas no cérebro, ou seja, unidade de programação, regulação e verificação da atividade mental, constituindo-se pelas partes anteriores do cérebro – mais especificamente pelo córtex pré-frontal.

De acordo com o sistema de três componentes da memória operacional (MO) proposto por Baddeley e Hitch (1974), durante o desempenho das tarefas cognitivas a MO funciona como

um sistema integrado para a manutenção temporária e para a manipulação de vários tipos de informações relevantes para a ação, isto é, garante o processamento ativo e o armazenamento transitório de informações. Integrando esse modelo estaria um sistema controlador da atenção e da consciência (o executivo central), um sistema codificador de informações fonéticas (a alça fonológica) e um codificador das informações visuais e espaciais (esboço visuoespacial). O *buffer* episódico, um quarto componente da memória operacional, seria o responsável por juntar as informações advindas dos sistemas subsidiários e da memória de longo prazo numa “representação episódica unitária” foi adicionado por Baddeley (2000) ao modelo de memória operacional.

O modelo teórico proposto por Diamond (2013), sugeriu a existência de uma forma hierárquica dos subcomponentes, relativamente independentes, das FEs: controle inibitório, memória operacional, flexibilidade cognitiva, inteligência fluída, solução de problemas, tomada de decisão e planejamento. Barkley (1997), também propôs que as funções executivas operavam de forma sequencial e hierarquizada no TDAH. Dentre as FEs, Barkley focou no controle inibitório o qual ocorreria por meio de três níveis diferentes: inibição de respostas prepotentes, inibição de respostas em curso e controle de distratores (Malloy-Diniz et al., 2008).

Os modelos de correlação anátomo / funcional propuseram a separação das funções executivas por meio de estudos dos circuitos cerebrais. As funções executivas quentes (processamento emocional e motivacional) seriam mais relacionadas com o córtex pré-frontal orbitofrontal e as funções executivas frias (processos cognitivos) seriam mais relacionadas com o córtex pré-frontal dorsolateral (Stuss, 2011; Zelazo & Müller, 2002).

A compreensão dos subcomponentes das FEs é de grande relevância em estudos sobre TDAH uma vez que são observadas alterações neuropsicológicas nas FEs nos indivíduos com esse diagnóstico independente da faixa etária (Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington,

2005). Geralmente, crianças e adolescentes com TDAH apresentam hipofuncionamento dos mecanismos inibitórios das FEs, tais como: dificuldades nos mecanismos atencionais (atenção seletiva, dividida, sustentada), bloqueio dos processos de tomada de decisão, fluência verbal diminuída, déficit de autorregulação comportamental, déficit em memória operacional, dificuldades em análise e síntese, aumento da predisposição para a impulsividade motora e dificuldades para internalização do discurso (Barkey, 1997; Gonçalves et al., 2011). Por conseguinte, alguns estudos que investigam as dimensões cognitivas do TDAH em crianças e adolescentes são feitos por meio de instrumentos psicométricos que além de avaliar a atenção também avaliam as funções executivas (Mullane, Corkum, Klein, McLaughlin, & Lawrence, 2010; Wechsler, 2013).

#### **5.4. Testes de inteligência na avaliação cognitiva do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade**

Os testes de Inteligência são instrumentos de uso privativo do profissional com formação em Psicologia, conforme disposto na Lei Federal nº 4.119 (Brasil/ Presidência da República, 1962). Os testes de Inteligência utilizados com enfoque na avaliação cognitiva mostram-se eficientes para avaliar as funções cognitivas em pacientes com disfunções e lesões cerebrais (Sampaio, 2004). As Escalas Wechsler de Inteligência têm sido um dos principais instrumentos utilizados para investigação dos problemas de aprendizagem, tanto nas áreas clínica quanto na escolar (Tonelotto, 2001).

A primeira versão da Escala Wechsler-Bellevue para avaliar a inteligência de crianças e adultos foi publicada em 1939 (Vidal, Figueiredo, & Nascimento, 2011). Em 2002, após algumas revisões relacionadas às normas e alterações na estrutura dos subtestes, chegou ao Brasil a Escala Wechsler de Inteligência para Crianças – 3ª edição (WISC-III; Wechsler, 2002). Muito destaque foi dado a WISC-III (Wechsler, 2002) como instrumento de alta

qualidade psicométrica que permitiu a avaliação de importantes segmentos do funcionamento intelectual de crianças e adolescentes, a partir do QI total, do QI verbal, do QI de execução e dos quatro índices fatoriais: índice de compreensão verbal (ICV), índice de organização perceptual (IOP), índice de resistência à distração (IRD) e índice de velocidade de processamento – IVP (Fernandes Lopes, Farina, Wendt, Esteves, & Argimon, 2012; Graeff & Vaz, 2008). Estudos realizados com o teste WISC-III apontaram como principais marcadores cognitivos relacionados ao TDAH infantil o decréscimo nos subtestes “códigos”, “labirintos”, “procurar símbolos”, “aritmética”, “dígitos”, “informação” e no IRD e IVP (Graeff & Vaz, 2008; Ignacio, Gonzalez, Almeida, Andrade, & Monteiro, 2008; Tonelotto, 2001).

Ao se comparar estudantes com diagnóstico de TDAH com estudantes que não tinham TDAH utilizando a WISC-III, verificou-se que o QI e os índices fatoriais (ICV, IOP, IRD e IVP) apresentaram diferenças significativas com resultados inferiores para o grupo de estudantes com TDAH (Coutinho, Mattos, & Malloy-Diniz, 2009; Fernandes Lopes et al., 2012). Também foi observado que crianças e adolescentes com TDAH apresentavam QI classificado como médio enquanto que as sem o TDAH, geralmente, apresentavam QI classificado como muito superior (Fernandes Lopes et al., 2012).

Outras análises do desempenho de crianças e adolescentes na WISC-III que foram úteis para avaliação de déficit de atenção e dificuldades de aprendizagem envolveram o perfil ACID e o perfil SCAD. O ACID estava associado a baixos escores nos subtestes aritmética (AR), códigos (CD), dígitos (DG) e informação (IN; Barkley, 1997; Kaufman, 1994; Tonelotto, 2001; Sampaio, 2004). O SCAD foi associado a baixas pontuações nos subtestes procurar símbolos (PS), códigos, aritmética e dígitos, e também se correlacionava mais com os transtornos de aprendizagem do que com o de déficit de atenção (Sampaio, 2004). O perfil SCAD, além de indicar a presença de dificuldades de aprendizagem, serve para indicar

crianças com dificuldades neurológicas ou com excepcionalidades relacionadas à disfunção cerebral (Kaufman, 1994). Para o cálculo do ACID e do SCAD utiliza-se o critério da soma dos escores ponderados nos subtestes que formam cada perfil. Além disso, as fórmulas descritas por Kaufman (1990) para mensurar o perfil ACID e o perfil SCAD, e que foram apresentadas por Cunha (2000) e Sampaio (2004), podem ajudar a avaliar a comorbidade do TDAH com transtornos de aprendizagem e ajudar no diagnóstico diferencial. De acordo com Sampaio (2004), o déficit atencional pode interferir no desempenho de crianças no momento de realizar a tarefa que foi solicitada. Dessa forma, acredita-se que adolescentes com TDAH possam apresentar QI rebaixado não por falta de inteligência, mas porque a atenção interferiu no desempenho (Fernandes Lopes et al., 2012).

Ao longo dos estudos feitos com WISC-III (Wechsler, 2002) verificou-se que o IRD e os critérios baseados no perfil SCAD e ACID possuíam baixa acurácia diagnóstica e os resultados sobrepuham-se à amostra não clínica, sem TDAH (Watkins, Kush, & Glutting, 1997a; 1997b; Wechsler, 2002). Como não existem provas esclarecedoras contra o uso da análise baseada em subtestes como o ACID e o SCAD, sempre é possível fazer uma análise do perfil dos indivíduos com TDAH pelos subtestes da WISC-III (Bray, Kehle, & Hintze, 1998). Ainda não existem dados na literatura que relacionem o perfil ACID e SCAD com o TDAH por meio da Escala Wechsler de Inteligência para Crianças – 4ª edição ([WISC-IV]; Wechsler, 2013).

Em função da necessidade de alcançar uma melhor qualidade psicométrica, a WISC-III passou por uma reformulação de subtestes e mudanças quanto ao conteúdo em uma nova edição, a WISC-IV, que foi lançada no Brasil em 2013. A WISC-IV (Wechsler, 2013) refere-se à adaptação e padronização da edição americana da WISC-IV de 2003 para a população brasileira, em uma amostra de 1863 crianças e adolescentes com idades entre seis anos e 16



anos e 11 meses. A escala foi reatualizada quanto às novas teorias (e.g. Neurociências e Neuropsicologia), mudanças transculturais, aumentos de QI na população e realidade sociohistoricocultural do país (Vidal et al., 2011). Além disso, essa edição introduziu modificação no rótulo do IRD, o qual recebeu o nome de índice de Memória Operacional – IMO (Nascimento, 2000). Os modelos QI Verbal e QI execução da WISC-III (Wechsler, 2002) foram assimilados pelo índice de Compreensão Verbal (ICV) e Índice de Organização Perceptual (IOP) na WISC-IV (Vidal et al., 2011; Wechsler, 2013). Três subtestes da WISC-III foram extintos (Arranjo de Figuras, Armar Objetos e Labirintos) e cinco foram acrescentados (Sequência de Números e Letras, Raciocínio Matricial, Raciocínio com Palavras, Conceitos Figurativos e Cancelamento Aleatório e Estruturado). Do total de 15 subtestes da WISC-IV (Wechsler, 2013) cinco são suplementares, isto é, servem como substitutos para algum subteste que não for aplicável por alguma dificuldade sensorial ou motora da criança.

Assim como a edição anterior, a WISC-IV (Wechsler, 2013) permite a avaliação clínica de crianças e adolescentes em relação ao desempenho em termos de: raciocínio verbal (inteligência verbal) por meio do índice de compreensão verbal (ICV); raciocínio fluído (inteligência não verbal) por meio do índice de organização perceptual (IOP); capacidade para manter uma informação na mente por um curto período de tempo para realizar operações mentais e planejar uma resposta por meio do índice de memória operacional (IMO); e velocidade psicomotora (subteste códigos) e velocidade mental (procurar símbolos) por meio do índice de velocidade de processamento (IVP). A avaliação cognitiva, por meio desta escala, tem sido recomendada como prática para a identificação do TDAH auxiliando o diagnóstico diferencial (Devena, 2010; Devena & Watkins, 2012).

Além dos estudos de normatização foram conduzidos estudos com grupos especiais (TDAH, superdotados, deficiência intelectual, transtornos do aprendizado, dentre outros) para investigar a aplicação clínica do instrumento (Wechsler, 2013). Quanto ao uso da escala em crianças e adolescentes com TDAH, a WISC-IV apresentou estudos de padronização comparando os resultados dos subtestes e dos índices fatoriais/QI de crianças entre 8 a 13 anos de idade com diagnóstico de TDAH e crianças controles nas mesmas faixas etárias. Observou-se que o IMO e o IVP apresentaram valores menores quando comparados ao ICV e ao IOP (Wechsler, 2013). Além disso, um segundo estudo comparando crianças com TDAH e comorbidades com transtorno de aprendizagem (TDAH-TA) e controles entre 8 e 13 anos com TDAH por meio da WISC-IV (Wechsler, 2013) verificou que o grupo com TDAH apresentou valores de IMO e IVP inferiores ao grupo controle, porém, superiores ao grupo TDAH-TA.

### **5.5. Índice de Memória Operacional**

O IMO da WISC-IV (Wechsler, 2013) é uma medida da MO constituído pelos subtestes dígitos (DG) e sequência de números e letras (SNL). O IMO envolve a capacidade do indivíduo de manter uma informação na mente por um curto período de tempo e de realizar operações mentais com o conteúdo armazenado, temporariamente, para gerar respostas comportamentais adaptativas (Wechsler, 2013). Essa atividade associa-se aos circuitos frontais do hemisfério esquerdo (Sampaio, 2004).

Dígitos é um dos subtestes em que indivíduos diagnosticados com TDAH apresentam diminuição significativa no desempenho (Guardiola, 2015). O subteste pode ser desmembrado para avaliar as habilidades separadamente em dígitos ordem direta - DOD e dígitos ordem indireta – DOI (St Clair-Thompson & Allen, 2013). A tarefa DOD relaciona-se à capacidade de manter a informação na alça fonológica e é fortemente associada com o desenvolvimento

da linguagem e memória imediata (Baddeley, 2012; Baddeley & Hitch, 1974; Guardiola, 2015; St Clair-Thompson & Allen, 2013). Segundo Kaufman (1994), repetir os dígitos em ordem inversa parece estar associado com a habilidade visuoespacial do hemisfério direito do cérebro. Tanto a habilidade visuoespacial quanto o circuito fonológico auxiliariam na manutenção temporária e no processamento da informação para a MO (Baddeley, 2010; Baddeley & Hitch, 1974).

Na ordem direta, o circuito fonológico envolve o armazenamento passivo e temporário no qual a memória audível deteriora-se em alguns segundos podendo ser reverberada pelo ensaio articulatório subvocal e pouco demandante em relação ao sistema executivo central. Já a tarefa solicitada na ordem inversa parece estar relacionada à capacidade de seleção, de controle e de coordenação realizada pelo executivo central (Baddeley, 2012). Exames de neuroimagem por meio de IRMf evidenciaram mudanças relacionadas ao fator idade no subtestes DOD e DOI da WISC-IV indicando resultados mais robustos nos primeiros deles no cérebro de crianças e adolescentes “tipo normais” (Yang et al., 2015). No entanto, adolescentes diagnosticados com TDAH tendem a apresentar prejuízos tanto na ordem direta quanto na ordem inversa (Guardiola, 2015).

Além do executivo central, da habilidade visuoespacial e do circuito fonológico, um quarto sistema foi integrado à capacidade da MO, muito bem avaliado pelo subteste dígitos da WISC-IV, denominado de *buffer* episódico (Baddeley, 2000). Essa medida relaciona-se com a habilidade de manter os episódios que podem combinar informações multidimensionais visuais, auditivas, olfativas e gustativas de sistemas de codificação diferentes no armazenamento temporário desempenhado pela MO, os quais ainda podem associar-se com os dados da percepção e da memória de longo prazo (Baddeley, 2010).

Outros subtestes que também avaliam a memória operacional são sequência de números e letras e aritmética (subteste suplementar). O desempenho de crianças e adolescentes com diagnóstico de TDAH é significativamente diminuído nesses dois subtestes e são observados erros atencionais em função das dificuldades na memória operacional (Guardiola, 2015; Wechsler, 2013).

### **5.6. Índice de Velocidade de Processamento**

A velocidade de processamento (VP) refere-se à habilidade em realizar tarefas simples, de forma automatizada, em situações que necessitam manejar o foco atencional (Primi, 2003). A VP exige uma progressão gradual dos mecanismos atencionais desde os seis anos até a adolescência (Jacobson et al., 2011).

Alguns estudos apontaram que a natureza da mudança da VP na adolescência era considerada não linear e retardava com o aumento da idade. Além disso, os resultados demonstraram que adolescentes entre 13 e 14 anos não apresentavam grandes melhoras no desempenho quando comparados aos mais jovens nesse tipo de atividade (Cromer, Schembri, Harel, & Maruff, 2015). Verificou-se, também, que nessa fase de desenvolvimento a VP psicomotora melhorou a uma taxa ligeiramente mais lenta que a taxa da atenção, da MO e da aprendizagem visual. Essa melhora foi atribuída à formação da substância branca (mielinização) da rede frontoparietal e ao aumento da substância cinzenta em áreas hipocampais (Nagy, Westerberg, & Klingberg, 2004; Saitoh, Karns, & Courchesne, 2001).

Alguns autores (Barkley et al., 2008; Jacobson et al., 2011), apontaram um pior desempenho de crianças com TDAH em atividades que envolviam VP. Pesquisas utilizando a WISC-III (Ignacio et al., 2008; Wechsler, 2002) e a WISC-IV (Wechsler, 2013; Willcutt et al., 2005) demonstraram que crianças com TDAH apresentam uma diminuição do IVP. Um estudo feito com crianças brasileiras apontou que o grupo com TDAH teve piores

rendimentos nos subtestes do IVP da WISC-IV quando comparado ao grupo controle. No entanto, os achados não apresentaram diferenças significativas (Haji, Bueno, Zaninotto, Lucia, & Scaff, 2014).

Em relação à avaliação dos subtestes da IVP no TDAH, verifica-se que o subteste códigos é um dos mais prejudicados no transtorno (Guardiola, 2015). A atividade de códigos envolve ao mesmo tempo processamento de símbolos e velocidade psicomotora (Sampaio, 2004; Wechsler, 2013). No TDAH também é observada diminuição no desempenho no subteste procurar símbolos, que avalia a concentração associada com o ritmo de execução, e no subteste cancelamento, que avalia atenção e controle inibitório associado com a velocidade de processamento (Guardiola, 2015).

### **5.7. Índice de Compreensão Verbal**

A escala verbal associa-se com a qualidade da educação formal e a estimulação pelo ambiente. O ICV envolve a capacidade do indivíduo para realizar operações abstratas, realizar julgamentos sociais, memorizar e apresentar fluência verbal. Os subtestes Semelhanças, Compreensão e Vocabulário sofrem a influência de variáveis socioculturais (Wechsler, 2013).

De acordo com Cunha (2000), pessoas com nível de escolaridade elevado e valorização da capacidade pessoal para a autorrealização apresentam escores mais altos no ICV. Além disso, indivíduos que tenham desempenho lento em decorrência de depressão, estilo de trabalho demorado, impulsividade ou dificuldade em atividades que envolvam praxia visuoespacial, poderão ter desempenho pior em atividade de execução e consequentemente apresentarão melhora no ICV. Crianças com TDAH apresentam ICV menor do que crianças com desenvolvimento típico, porém, o ICV tende a ser maior que IOP e IMO em crianças com TDAH (Fernandes Lopes et al., 2012; Wechsler, 2013). Os autores acreditam que a dificuldade de concentração, o déficit de atenção, a impulsividade, a ansiedade e a tendência à

fadiga mental, em pessoas com esse tipo de transtorno, interfiram na capacidade de realização do raciocínio verbal.

Guardiola (2015) destacou que, geralmente, o desempenho de adolescentes com TDAH não apresenta alterações nos subtestes semelhanças, informação e vocabulário, mas sim em compreensão. Além disso, são observadas respostas imaturas e impulsivas associadas aos subtipos TDAH-HI e TDAH-C. A autora acredita que comorbidades com depressão podem diminuir o desempenho no subteste semelhanças e comorbidades com transtorno de linguagem ou transtorno de leitura e escrita podem diminuir o desempenho no subteste informação.

### **5.8. Índice de Organização Perceptual**

O IOP relaciona-se com a capacidade de organizar elementos relacionados a um todo complexo. Por meio desse índice, é possível avaliar a integração visuomotora, a atenção para detalhes e o raciocínio fluído (Figueiredo, 2000). Refere-se à capacidade para organização dos processos perceptuais e agrupa os subtestes visuoconstrutivos cubos, conceitos figurativos e raciocínio matricial (Wechsler, 2013). De acordo com os estudos de Fernandes Lopes et al. (2012), crianças e adolescentes demonstram diferença significativa em IOP, isto é, os resultados nesse índice são inferiores quando comparados com aqueles com desenvolvimento típico, mas tendem a ser maiores que IVP e IMO.

Geralmente, crianças e adolescentes não apresentam alterações no desempenho em atividade de cubos, raciocínio matricial, conceitos figurativos e completar figuras. No entanto, quando há comorbidades do TDAH com transtorno de aprendizagem da matemática ou com depressão e/ou com quadro de atraso psicomotor, podem implicar em diminuição de desempenho no teste cubos (Guardiola, 2015).

### **5.9. Índice de Proficiência Cognitiva e Índice de Habilidades Gerais**

Uma nova forma de avaliar o TDAH baseado na soma de índices fatoriais da WISC-IV (Wechsler, 2013) denominado de perfil cognitivo IPC-IHG (índice de proficiência cognitiva – índice de habilidades gerais) está sendo considerada, na última década, uma das melhores práticas para identificar crianças e adolescentes com TDAH pela WISC-IV pela comunidade internacional (*American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 2007; Devena, 2010; Wechsler, 2013). O IPC foi pensado para corresponder à forma como as crianças processam eficientemente tipos específicos de informação cognitiva e se por sua vez facilitam a aprendizagem e a resolução de problemas. O IHG relaciona-se ao funcionamento intelectual sem a influência da memória de trabalho e a velocidade de processamento. Crianças e adolescentes com TDAH apresentam IPC menor que IHG (Devena, 2010). Ainda não existe uma padronização desses dois índices para a população brasileira. As tabelas de conversão referem-se à amostra americana (Bremner, McTaggart, Saklofske, & Janzen, 2011; Raiford, Weiss, Rolfhus, & Coalson, 2005; Weiss, Saklofske, Schwartz, Prifitera, & Courville, 2006).

## Justificativa

A adolescência é uma fase com processos fisiológicos e comportamentais peculiares e de aumento do risco de desenvolvimento de comorbidades, o que torna o diagnóstico do TDAH ainda mais difícil. A determinação de um perfil de dados mais precisos sobre o funcionamento cognitivo do adolescente com TDAH é de grande relevância clínica. Portanto, o estudo psicofísico da atenção visual e a avaliação dos domínios cognitivos de adolescentes com TDAH se justifica uma vez que marcadores cognitivos (*i.e.*, funções cognitivas prejudicadas e mantidas) bem estabelecidos sobre o TDAH na adolescência podem auxiliar no diagnóstico diferencial e também no estabelecimento de intervenções mais especializadas que promovam a melhora dos sintomas (e.g., das incapacidades cognitivas relacionadas às alterações atencionais) durante essa fase de desenvolvimento.

A WISC-IV (Wechsler, 2013) foi recentemente padronizada para a população brasileira. No manual consta a tradução de um estudo americano feito com crianças entre 8 e 13 anos de idade com diagnóstico de TDAH. Não foram encontrados estudos publicados usando a WISC-IV (Wechsler, 2013) com adolescentes com diagnóstico de TDAH no Brasil.

Os experimentos psicofísicos, também utilizados no presente estudo, foram aplicados anteriormente por Reis (2010) em participantes controles nas faixas etárias de 8, 9, 10, 12 e 15 anos de idade, demonstrando diminuição do tempo de reação com o aumento da idade e capacidade atencional explícita para todas as idades estudadas. No estudo de Reis (2010) apenas a faixa etária de 15 anos apresentou divisão atencional. Não foram encontrados resultados publicados usando o mesmo protocolo para adolescentes com TDAH. Reis (2010) hipotetizou, com base nos relatos clínicos, que nos distúrbios atencionais, em especial nos indivíduos diagnosticados com TDAH, a capacidade atencional explícita e dividida pode estar



comprometida. Como o estudo de Reis (2010) envolveu o mapeamento dos mecanismos atencionais em participantes hígidos, este pode servir como padrão (i.e., controle) para a comparação da atenção explícita e dividida em adolescentes diagnosticados com TDAH.

Dessa forma, o uso combinado de experimentos psicofísicos e avaliação cognitiva pode ser considerado, até o momento, inédito na avaliação do TDAH. O presente estudo poderá contribuir com a literatura nacional sobre os aspectos cognitivos e atencionais visuais em adolescentes com TDAH servindo como evidência preliminar para o reconhecimento de marcadores cognitivos do TDAH na adolescência. Outra novidade refere-se à população escolhida, pois existem poucas contribuições a respeito do TDAH na adolescência.

### **Hipóteses**

H1: O tempo de reação é menor em função do aumento da idade dos adolescentes em relação à atenção explícita e à atenção dividida.

H2: O tempo de reação global diminui com o aumento da idade.

H3: Com o aumento da idade, há melhora no desempenho do QI.

### **Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

Avaliar o perfil cognitivo e a atenção visual em adolescentes com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH.

**Objetivos específicos**

- Avaliar o perfil biopsicossocial dos adolescentes com TDAH a partir das respostas dos pais na entrevista semiestruturada elaborada pela pesquisadora.
- Avaliar os tempos de reação dos participantes em função dos grupos etários obtidos nos experimentos psicofísicos.
- Avaliar o perfil cognitivo dos participantes por meio dos escores ponderados nos 15 subtestes da WISC-IV.
- Correlacionar os tempos de reação (TR Global, TR ROI e TR RUÍDO) dos participantes no estudo psicofísico de acordo com as variáveis QI, ICV, IOP, IMO e IVP da WISC-IV.

## Método

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília pelo parecer consubstanciado nº 458.706 (Anexo – A).

### Participantes

Para recrutar e selecionar os participantes, realizou-se contato com 18 profissionais (neurologistas, pediatras, neuropediatras, psiquiatras infantis, neuropsicólogos) de clínicas particulares e instituições públicas do DF especializadas em diagnóstico e tratamento de adolescentes com TDAH. Uma vez que o diagnóstico não fazia parte do estudo, solicitou-se que os participantes encaminhados tivessem a confirmação do diagnóstico por meio de laudo médico. A pesquisa foi realizada levando em consideração os critérios do DSM-IV-TR (APA, 2002), edição que estava em vigor no ano de início da coleta de dados.

Quanto aos critérios de inclusão e exclusão dos participantes na pesquisa, foram avaliadas as seguintes características:

- Foram incluídos na amostra: adolescentes com idades entre 12 anos e 16 anos e 11 meses que apresentassem o diagnóstico médico de TDAH (no projeto determinou-se a idade dos participantes iniciando-se em 13 anos e 11 meses, porém, foram feitas revisões acerca da cronologia da adolescência na literatura e a pesquisadora, juntamente com as orientadoras, optou por incluir adolescentes com 12 anos). Os participantes da pesquisa deveriam apresentar acuidade visual Snellen 20/30, ou melhor, com correção, a partir de teste computadorizado FrACT (Bach, 1996).
- Os critérios de exclusão foram: uso de medicação e presença de comorbidades (Transtornos Mentais, Dislexia, DPAC, Transtorno de Aprendizagem, Retardo

Mental, TC e TOD) que estivessem definidas em prontuários, relatórios ou relatos médicos que pudessem inviabilizar a aplicação da bateria neuropsicológica.

Inicialmente, 66 participantes foram recrutados constituindo uma amostra probabilística por conveniência. Após uma triagem prévia, realizada pela pesquisadora por meio de prontuários, relatos dos médicos e relatórios, excluíram-se 19 jovens. Os pais dos participantes selecionados foram contatados, por meio telefônico, com o objetivo de convidá-los, também, para participar da pesquisa de forma voluntária. Do total de 47 adolescentes selecionados, oito pais não responderam ao contato ou não atenderam aos telefonemas realizados, cinco adolescentes não puderam participar por indisponibilidade de horário, três participantes abandonaram a pesquisa devido à falta de tempo decorrente de uma rotina atribulada e com excesso de atividades escolares e extracurriculares, e dois participantes foram retirados dos dados da pesquisa por terem feito uso de medicação. A pesquisa foi finalizada em maio de 2015 com 29 adolescentes. Por meio da análise de dados da WISC-IV (Wechsler, 2013), dois participantes foram retirados da pesquisa por terem apresentado deficiência intelectual (*i.e.*,  $QI < 80$ ).

A amostra foi composta por 27 adolescentes com diagnóstico de TDAH, de ambos os sexos, nas faixas etárias de 12 anos a 16 anos e 11 meses ( $M=13,9$  e  $DP=1,4$ ). Visto que a adolescência é uma fase rica, diversa e que envolve um longo período cronológico, o presente estudo subdividiu os participantes em cinco faixas etárias para comparar os resultados (desempenho nos experimentos psicofísicos e na avaliação cognitiva) conforme descrito na Tabela 1. Além disso, esse tipo de distribuição permitiu comparar os resultados dos adolescentes com TDAH com os adolescentes hígidos das faixas etárias contempladas no estudo de Reis (2010).

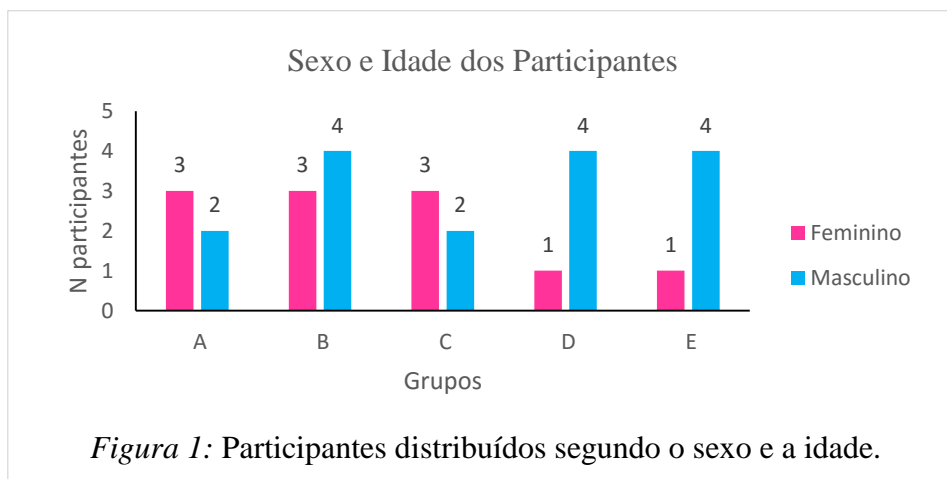
Tabela 1:

*Composição dos grupos em função da faixa etária dos participantes.*

GRUPOS	FAIXA ETÁRIA	n
GRUPO A	12 anos a 12 anos e 11 meses	5
GRUPO B	13 anos a 13 anos e 11 meses	7
GRUPO C	14 anos a 14 anos e 11 meses	5
GRUPO D	15 anos a 15 anos e 11 meses	5
GRUPO E	16 anos a 16 anos e 11 meses	5

O subtipo de TDAH não foi considerado na seleção da amostra ou na divisão dos grupos. No entanto, por meio da entrevista semiestruturada, procurou-se compreender a percepção dos pais em relação aos sintomas dos filhos de acordo com os subtipos de TDAH (desatento [TDAH-D], hiperativo e/ou impulsivo [TDAH-HI] e combinado [TDAH-C]) definidos pelos critérios diagnósticos do DSM-IV-TR (APA, 2002).

Em relação ao perfil dos participantes, 17 (59,3%) eram do sexo masculino e 10 (40,7%) do sexo feminino. O Grupo A foi composto por 18,5% (n=5) participantes, dentre os quais três eram do sexo feminino e dois do sexo masculino. O Grupo B teve 25,9% (n= 7) participantes, sendo composto por três participantes do sexo feminino e quatro do sexo masculino. O Grupo C teve três participantes do sexo feminino e dois do sexo masculino, com um total de 18,5% (n= 5) da amostra. O Grupo D foi integrado por uma participante do sexo feminino e quatro do sexo masculino, tendo um percentual de 18,5% (n= 5) da amostra. Por último, o Grupo E foi composto por uma participante do sexo feminino e quatro do sexo masculino, com um percentual de 18,5% (n= 5) dos participantes do estudo (Figura 1).



Quanto à procedência, verificou-se que todos os participantes eram moradores do Distrito Federal (DF). Foi possível observar no estudo uma maior concentração de adolescentes moradores do Plano Piloto, com um percentual de 36,7%, ou seja, 11 famílias habitavam os bairros da Asa Norte e Asa Sul. Segundo dados da Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN, 2014), o Plano Piloto é constituído, em sua maior parte, por moradores com alta renda (*i.e.*, os vencimentos por domicílio correspondem a aproximadamente 17,6 salários mínimos). Outros 13,3% (n=4) participantes eram moradores de Sobradinho e 6,7% (n=2) do Jardim Mangueiral. Das demais regiões administrativas do DF, havia um participante (3,3%) de cada local: Águas Claras, Ceilândia, Gama, Lago Norte, Lago Sul, Paranoá, Park Way, Samambaia e Estrutural.

A Tabela 2 apresenta a escolarização da amostra estudada. Todos os participantes estavam matriculados ou no Ensino Fundamental (n=20; 74%) ou no Ensino Médio (n=7; 26%). Quanto ao nível de escolaridade, observou-se um percentual de 7,4% (n=2) deles cursando o 5º ano do Ensino Fundamental (E.F.), 3,7% (n=1) o 6º ano, 26% (n=7) o sétimo ano, 22,2% (n=6) o 8º ano, e 14,8% (n=4) estavam cursando o nono ano. A porcentagem de adolescentes no 1º ano do Ensino Médio foi de 14,8% (n=4), no 2º ano 7,4% (n=2) e uma estava cursando o primeiro semestre do curso superior (3,7%; n=1).

Em relação ao tipo de escola, 60% (n= 16) dos adolescentes da amostra estava matriculada em escola particular e os outros 40% (n=11) estudavam em escola pública. Verificou-se um total de sete participantes (25,9%) com reprovação escolar, dos quais cinco (18,5%) eram de escola pública e dois (7,4%) de particular.

Tabela 2:

*Caracterização da amostra em relação à escolarização*

	Frequência	%
<b>Escolaridade</b>		
5º Ano Ensino Fundamental	2	7,4
6º Ano Ensino Fundamental	1	3,7
7º Ano Ensino Fundamental	7	26
8º Ano Ensino Fundamental	6	22,2
9º Ano Ensino Fundamental	4	14,8
1º Ano Ensino Médio	4	14,8
2º Ano Ensino Médio	2	7,4
3º Ano Ensino Médio	0	0
Superior incompleto	1	3,7
Total Ensino Fundamental	20	74
Total Ensino Médio	7	26
Total	27	100
<b>Tipo de Escola</b>		
Pública	11	40
Particular	16	60
Total	27	100
<b>Reprovações</b>		
Escola particular	2	7,4
Escola pública	5	18,5

**Local de aplicação dos experimentos**

O local para a aplicação da pesquisa foi definido de acordo com o tipo de experimento. No caso do método psicofísico, o local para a atividade foi uma sala escura com tratamento acústico, no laboratório de Psicobiologia IP/UnB.

A entrevista semiestruturada e a avaliação cognitiva foram conduzidas em uma sala de atendimento do Centro de Atendimento e Estudos Psicológicos (CAEP IP/UnB). Como,

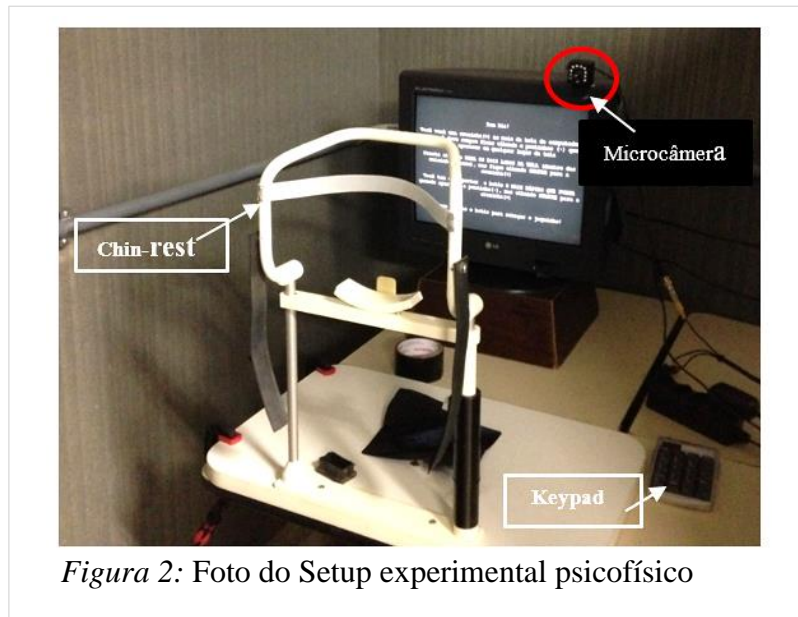
algumas vezes, não foi possível reservar a sala de atendimento do CAEP IP/UnB e, a fim de garantir a participação dos pais e dos adolescentes na pesquisa (respeitando a sugestão de data e horário mais convenientes para as famílias), o consultório particular da pesquisadora, localizado na Asa Norte – DF, e uma sala do Centro de Saúde localizado na Asa Sul – DF foram utilizados como locais alternativos para a coleta de dados da pesquisa. Os espaços utilizados para esse fim foram ambientes neutros (*i.e.*, livre de distrações e interrupções), com luminosidade e ventilação adequadas. As mesas para aplicação tinham altura confortável, superfície lisa, suporte para todo o material (aparador ou cadeira ao lado da mesa de aplicação). O pesquisador posicionou-se na frente do participante para observar os comportamentos durante a testagem.

### **Equipamentos**

Para os experimentos psicofísicos, utilizou-se um microcomputador modelo Intel ® Pentium ® Dual CPU 2.00GHz de memória e 1,00 GB de RAM, sistema operacional Microsoft Windows XP v. 2002, placa de vídeo e som *onboard*, monitor de vídeo 17' da fabricante LG, resolução de 800X600 e taxa de renovação (*refresh rate*) de 100Hz. As respostas, emitidas por meio de um teclado numérico - *keypad* – da marca Targus acoplado ao microcomputador pela porta de entrada USB, eram registradas com a tecla cinco. Uma microcâmera de vídeo com sensibilidade infravermelho (10 Metros Digital 600TVL – CFTVNet) estava afixada na lateral superior direita do monitor do participante e foi posicionada de modo a filmar o olhar do adolescente para a pesquisadora. Com isso, a ocorrência de movimentos oculares maiores que um grau de ângulo visual poderia ser detectada e invalidada pela pesquisadora durante as tentativas. O participante foi posicionado a 57 cm da tela do computador utilizando-se um *chin-rest* (a essa distância, um centímetro na

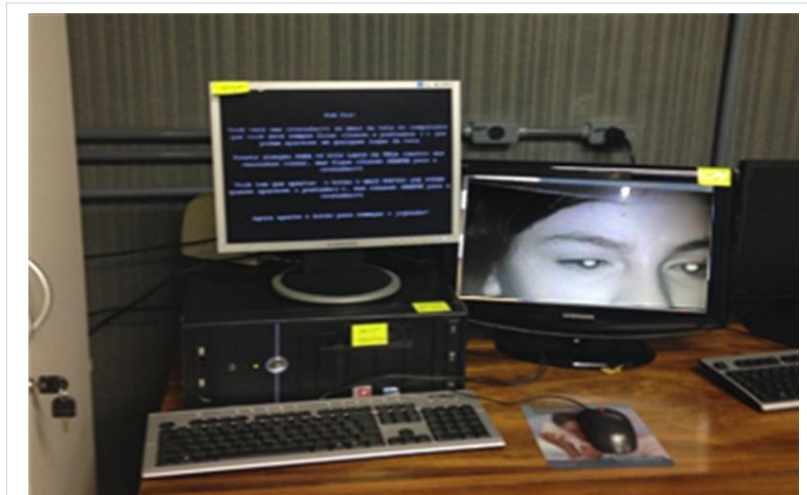


tela do computador corresponde a um grau de ângulo visual). O *setup* experimental dos experimentos psicofísicos é exibido na Figura 2.



O protocolo do estudo foi desenvolvido por Canto-Pereira (2006) e adaptado por Reis (2010) para estudo da atenção visual em crianças utilizando o *software* E-Prime, versão 2.0 Professional – *Psychology Software Tools Inc.* (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002a; Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002b).

As sessões experimentais foram acompanhadas, em tempo real, pela experimentadora com a ajuda de um monitor de vídeo de 14' da marca Samsung configurado para exibir a mesma tela que foi apresentada ao voluntário. Para monitorar a fixação do olhar do participante, foi utilizado um monitor de LCD de 19' da marca Samsung conectado à microcâmera de vídeo que estava disponível no monitor do participante (Figura 3).



*Figura 3:* Foto dos equipamentos utilizados nos experimentos psicofísicos.

## **Instrumentos**

### *Entrevista semiestruturada*

Para avaliar o desenvolvimento do adolescente no âmbito familiar e escolar, aplicou-se uma entrevista semiestruturada, elaborada pela pesquisadora, a qual foi respondida pelos pais dos participantes (Apêndice – A). O roteiro permitiu obter informações mais descritivas sobre o histórico de vida do participante, a vinculação afetiva com os pais, os dados de escolaridade, os dados sociodemográficos e o tempo de diagnóstico do TDAH. Nesse mesmo instrumento, havia um questionário, adaptado pela pesquisadora, por meio do qual se visou compreender a percepção dos pais em relação aos sintomas do TDAH (desatenção, hiperatividade e/ou impulsividade) dos participantes, segundo os critérios estabelecidos pelo DSM-IV-TR (APA, 2002). Os pais deveriam assinalar com um X a coluna que melhor se aplicasse ao comportamento atual do (a) filho (a) em relação à frequência dos sintomas do transtorno. Cada sintoma deveria ser avaliado em uma escala *likert* de quatro níveis de gravidade – “nem um pouco”, “só um pouco”, “bastante” ou “demais” – equivalentes aos escores 0, 1, 2 e 3. A

partir dessa pontuação, foi possível observar se o adolescente apresentava os sintomas de TDAH e detectar os subtipos do TDAH – desatento (TDAH-D), hiperativo/impulsivo (TDAH-HI) e combinado (TDAH-C).

Quando, pelo menos, seis dos nove critérios dos sintomas de desatenção fossem assinalados pelos pais nas colunas “bastante” ou “demais”, o subtipo TDAH-D era considerado pela pesquisadora. Para verificar a presença dos sintomas do TDAH-HI foram necessários seis dos nove critérios de hiperatividade e/ou impulsividade desse subtipo, assinalados como “bastante” ou “demais” pelos pais dos participantes. O subtipo TDAH-C envolveu seis sintomas de cada um dos dois módulos (desatenção mais hiperatividade/impulsividade) marcados como “bastante” ou “demais” (APA, 2002).

#### *Escala Wechsler de Inteligência para Crianças – 4ª edição (WISC-IV)*

A avaliação cognitiva foi realizada por meio da Escala Wechsler de Inteligência para Crianças – 4ª Edição (WISC – IV, Wechsler, 2013), a qual era composta por: 01 manual técnico, 01 manual de instruções para aplicação e avaliação, 01 protocolo de registro, 01 protocolo de Resposta (1) – Código e Procurar Símbolos, 01 protocolo de Resposta (2) – Cancelamento, 01 livro de estímulos, 01 jogo de cubos, 03 crivos de correção (Códigos, Procurar Símbolos, Cancelamento). Foram disponibilizadas cópias de todos os protocolos para a avaliação de cada participante. Utilizou-se 02 lápis nº 2, 01 cronômetro e 01 prancheta durante a execução das atividades propostas.

A WISC-IV (Wechsler, 2013) estava composta pelos 10 subtestes principais: cubos (CB), semelhanças (SM), vocabulário (VC), compreensão (CO), sequência de números e letras (SNL), conceitos figurativos (CN), raciocínio matricial (RM), códigos (CD), procurar símbolos (PS), dígitos (DG) e cinco subtestes suplementares: completar figuras (CF),

aritmética (AR), informação (IN), cancelamento (CA) e raciocínio com palavras (RP). Todos os 15 subtestes foram aplicados, corrigidos e pontuados de acordo com as normas de aplicação e interrupção do manual da WISC-IV. Para a transformação de pontos brutos em pontos ponderados utilizaram-se as tabelas de conversão padronizadas para a população brasileira (Wechsler, 2013). A Tabela 3 apresenta as instruções de cada subteste.

Para a avaliação dos índices fatoriais (índice de compreensão verbal - ICV, índice de organização perceptual – IOP, índice de memória operacional – IMO e índice de velocidade de processamento – IVP) e do Quociente de Inteligência (QI), foram seguidos os critérios de correção e o uso das tabelas padronizadas para a amostra brasileira da WISC-IV (Wechsler, 2013). Os índices fatoriais são formados por pontos compostos de subtestes específicos. Lembra-se que o ICV corresponde ao somatório dos pontos ponderados de cada um dos participantes nos subtestes verbais semelhanças (SM), compreensão (CO) e vocabulário (VC). O IOP foi calculado pela soma dos pontos ponderados nos subtestes cubos (CB), conceitos figurativos (CN) e raciocínio matricial (RM). O IMO foi composto pelo somatório dos pontos ponderados nos subtestes dígitos (DG) e sequência de números e letras (SNL) e o IVP pela soma dos pontos ponderados nos subtestes códigos (CD) e procurar símbolos (PS). O QI foi calculado mediante os pontos ponderados dos 10 subtestes principais – SM, CO, VC, CB, CF, RM, DG, SNL, CD e PS (Wechsler, 2013). Como nenhum adolescente apresentou limitação física ou sensorial não foi necessário substituir qualquer subteste principal por subteste suplementar no somatório final da análise de QI, sejam eles: completar figuras (CF), informação (IN), cancelamento (CA), aritmética (AR) e raciocínio com palavras (RP).

Tabela 3

*Descrição dos subtestes principais e suplementares da WISC-IV*

Subtestes	Índice	Descrição
Cubos (CB)	IOP	O adolescente usou cubos vermelhos e/ou brancos para recriar um modelo já montado ou uma figura no Livro de Estímulos da WISC-IV.
Semelhanças (SM)	ICV	Apresentou-se oralmente uma série de pares de palavras para o adolescente explicar as semelhanças dos objetos ou conceitos representativos comuns.
Dígitos (DG)	IMO	Solicitou-se que o adolescente repetisse literalmente uma sequência numérica (primeiro na ordem direta e depois na ordem inversa) apresentada pelo pesquisador oralmente.
Conceitos Figurativos (CN)	IOP	Apresentou-se ao adolescente duas ou três fileiras de figuras no Livro de Estímulos e solicitou-se que ele escolhesse uma figura de cada fileira para formar um grupo com características comuns.
Códigos (CD)	IVP	Apresentou-se uma série de números pareados com um símbolo simples (Código B) e solicitou-se que o adolescente desenhasse o símbolo sob o número correspondente de acordo com uma chave.
Vocabulário (VC)	ICV	Mostrou-se figuras do Livro de Estímulos da WISC-IV e o aplicador leu em voz alta palavras para o adolescente informar o nome das figuras do Livro e a definição para as palavras lidas.
Sequência de Números e Letras (SNL)	IMO	Uma sequência de números e letras foi lida pelo aplicador e o adolescente repetiu os números em ordem crescente e as letras em ordem alfabética.
Raciocínio Matricial (RM)	IOP	Apresentou-se para o adolescente uma figura incompleta do Livro de Estímulos e solicitou-se que o mesmo escolhesse entre cinco opções a que melhor se encaixava naquela figura, completando-a.
Compreensão (CO)	ICV	Apresentou-se uma série de perguntas oralmente para que o adolescente julgasse e resolvesse problemas cotidianos, regras e conceitos sociais.
Procurar Símbolos (PS)	IVP	Foi apresentada uma série de símbolos pareados. Cada par era composto por um grupo-estímulo e um grupo de busca. O adolescente foi instruído a examinar os dois grupos e indicar se um símbolo-estímulo estava ou não presente no grupo de busca.
Completar Figuras (CF)	-	Um conjunto de figuras coloridas de objetos e cenas comuns foi apresentado ao adolescente para que ele apontasse uma parte importante que faltava na figura.
Cancelamento (CA)	-	Apresentou-se um grupo de figuras dispostas de forma aleatória ou estruturada e o adolescente assinalou as figuras-alvo durante um tempo estabelecido.
Informação (IN)	-	O adolescente respondeu a perguntas sobre conhecimentos gerais.
Aritmética (AR)	-	O adolescente teve que resolver problemas aritméticos apresentados oralmente pelo aplicador em um espaço de tempo preestabelecido.
Raciocínio com Palavras (RP)	-	O adolescente foi instruído a identificar um conceito comum por meio de uma série de pistas dadas oralmente pelo aplicador

Nota: Adaptada de “Abreviações e Descrições dos Subtestes Principais e Suplementares” de Wechsler, D., 2013, Adaptação e Padronização de uma amostra brasileira da Escala Wechsler de Inteligência – 4ª edição. Rueda, F.J.M, Noronha, A.P.P., Sisto, F.F., Santos, A.A. A., & Castro (Orgs.), N.R. Casa do Psicólogo, São Paulo.

Foram considerados, como valores médios, as pontuações ponderadas de 9, 10 e 11 nos subtestes. As pontuações ponderadas 12 e 13, nos subtestes, foram consideradas como médio superior, 14 e 15 foram classificadas como superior e acima de 16 foram consideradas como muito superior. Pontuações ponderadas 7 e 8 foram classificadas como média inferior, 5

e 6 como limítrofe e abaixo de 4 como deficitário. Os resultados quantitativos dos índices fatoriais e QI foram avaliados em termos de percentil equivalente para atribuir a posição relativa ao adolescente em relação ao seu grupo de iguais. Os resultados foram classificados, de forma descritiva, seguindo a interpretação fornecida pelo protocolo de registro em relação à curva normal e apresentados na Tabela 4 (Cunha, 2000; Wechsler, 2013).

Tabela 4:

*Interpretação qualitativa do QI e dos índices fatoriais da WISC-IV*

QI	Interpretação qualitativa	Percentis
> 130	Muito superior	98 e mais
120 – 129	Superior	91 – 87
110 – 119	Média superior	75 – 90
90 – 109	Média	25 – 73
80 – 89	Média Inferior	9 – 23
70 – 79	Limítrofe	3 – 8
≤ 69	Extremamente baixo	2 e menos

Fonte: Adaptado de Kaufman & Reynolds, 1983; Wechsler, 1981 in Cunha, 2000, p. 548.

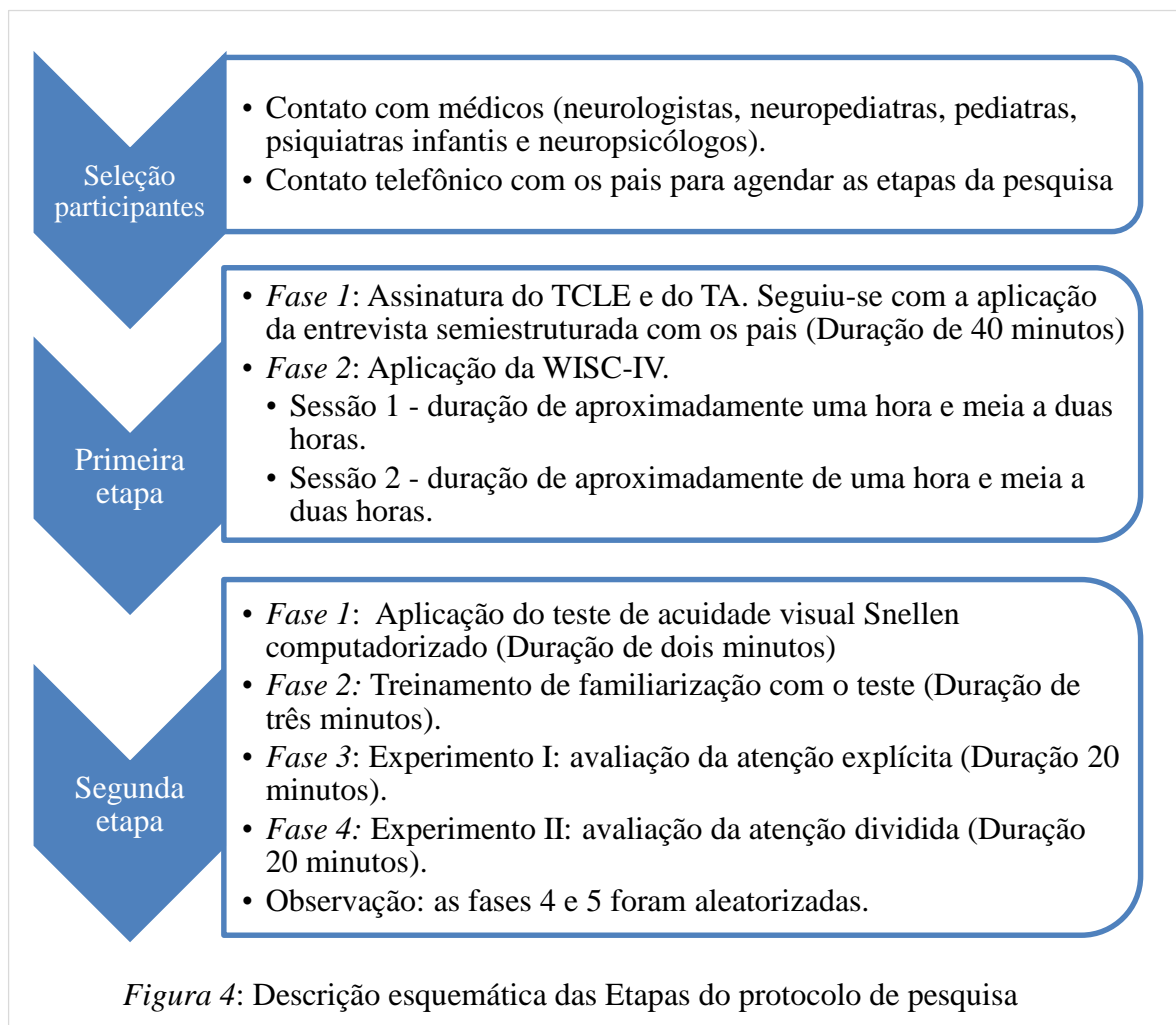
Procurou-se determinar a frequência dos perfis ACID e SCAD na amostra identificando-se a quantidade de participantes que apresentou escores ponderados abaixo ou igual a 8 nos subtestes relacionados aos dois perfis (Cunha, 2000; Figueiredo, Quevedo, Gomes, & Pappen, 2007). A fórmula para o cálculo da ACID foi  $[1,6 X (\text{Aritmética} + \text{Códigos} + \text{Informação} + \text{Dígitos}) + 36]$  e para o cálculo da SCAD foi  $[1,7 X (\text{Procurar Símbolos} + \text{Códigos} + \text{Aritmética} + \text{Dígitos}) + 32]$  (Cunha, 2000; Sampaio, 2004).

Os pontos compostos do índice de proficiência cognitiva (IPC) foram gerados somando-se os pontos ponderados dos subtestes do IMO e do IVP. Para o cálculo do índice de habilidades gerais (IHG) somaram-se os pontos ponderados dos subtestes do ICV e do IOP. Ainda não existe uma padronização desses dois índices para a população brasileira e na presente pesquisa utilizaram-se os estudos de normatização estrangeira e as tabelas de

conversão referentes à amostra americana (Raiford et al., 2005; Weiss, Saklofske, Schwartz, Prifitera, & Courville, 2006).

## Procedimento

Todos os 27 participantes selecionados para participar do presente estudo foram submetidos ao mesmo protocolo de pesquisa conforme a Figura 4. O tempo total aproximado de cada participante na coleta de dados foi de quatro horas e cinquenta minutos. Como cada participante passou por diversas sessões de avaliação, o que também inviabilizou um número maior de participantes, procurou-se privilegiar a motivação das famílias e dos adolescentes para maior adesão à pesquisa oferecendo-se um relatório individual sobre o desempenho na avaliação cognitiva ao final da pesquisa.



Para a realização do presente estudo, quatro Psicólogos e três alunos de graduação de Psicologia auxiliaram a pesquisadora no processo de coleta de dados. Todos foram treinados por ela sobre os objetivos da pesquisa, sobre a solicitação das assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice B) e do Termo de Assentimento – TA (Apêndice C), sobre as instruções para a aplicação da entrevista semiestruturada e sobre a aplicação e correção da WISC-IV. Os experimentos psicofísicos foram conduzidos pela pesquisadora responsável adequadamente treinada para a condução desses.

Inicialmente, a pesquisadora responsável realizou contato telefônico com todos os pais dos participantes selecionados para agendar as duas etapas da pesquisa. A primeira etapa, com duração de quatro horas, foi constituída por duas fases: uma para entrevistar os pais dos participantes e outra para a aplicação da WISC-IV nos adolescentes.

*Fase 1:* para a realização desta fase, um pesquisador treinado procedeu com a apresentação dos objetivos da pesquisa e com a leitura do TCLE para os pais do participante de forma que eles concordaram em participar da pesquisa e assinar o termo. Os adolescentes também foram convidados a participar da pesquisa e a assinar o TA. Satisfeitas as questões éticas, o pesquisador iniciou, no mesmo dia, a entrevista semiestruturada com os pais dos participantes em uma sala de atendimento do CAEP IP/UnB. O roteiro da entrevista foi elaborado pela autora e investigou o desenvolvimento biopsicossocial do adolescente e os sintomas do TDAH, de acordo com os critérios do DSM-IV-TR (APA, 2002). A entrevista durou, em média, 40 minutos. Ao final dessa atividade, os pais foram orientados a aguardar seu filho até que a avaliação cognitiva do mesmo fosse finalizada.

*Fase 2:* Concomitante à aplicação da entrevista semiestruturada nos pais, outro pesquisador realizou a aplicação da WISC-IV, em uma outra sala de atendimento do CAEP IP/UnB, seguindo as instruções e as recomendações do manual da escala (Wechsler, 2013).



Antes de aplicar o primeiro subteste, apresentou-se a WISC-IV, dizendo para o participante: “Eu vou pedir para você fazer algumas coisas hoje: responder perguntas, trabalhar com cubos e outras coisas. Algumas dessas coisas podem ser muito fáceis para você, mas outras podem ser bem difíceis. A maioria das pessoas não consegue responder a todas as perguntas ou fazer tudo o que eu peço, mas é importante você fazer o possível para conseguir. Você quer perguntar alguma coisa? ” (Wechsler, 2013, p.55).

A aplicação da WISC-IV foi dividida em duas sessões de, aproximadamente, duas horas cada uma. Todo procedimento durou cerca de três horas e meia a quatro horas. Para a ordem de aplicação dos subtestes, respeitou-se sequência do protocolo de registros geral. Foi sugerido ao participante completar a avaliação em uma única sessão. No entanto, a maior parte dos participantes (95%) demonstrou necessitar de mais tempo para responder aos subtestes. Eles exibiram sinais de cansaço, fadiga e inquietação durante o processo avaliativo, o que pode ser uma característica inerente ao perfil da amostra. Além disso, alguns pais e/ou participantes tinham outros compromissos e preferiram remarcar para uma segunda sessão a finalização da avaliação cognitiva.

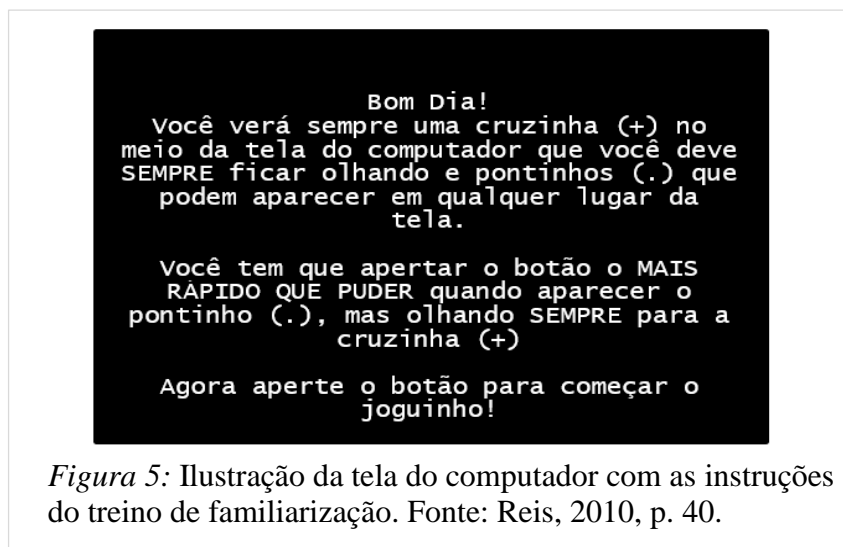
A primeira sessão da WISC-IV só foi interrompida após conclusão do subteste iniciado. A segunda sessão da WISC-IV foi iniciada dando prosseguimento de onde havia sido interrompida, isto é, do subteste seguinte ao que havia sido concluído na primeira sessão da avaliação cognitiva, em um novo dia e pelo mesmo examinador. Procurou-se agendar a segunda sessão em intervalo que não ultrapassasse uma semana.

Na **segunda etapa**, a pesquisadora aplicou os dois experimentos psicofísicos, com duração total de 50 minutos, em quatro fases realizadas em uma única sessão:

*Fase 1:* o participante foi submetido ao teste de acuidade visual Snellen, feito por meio do teste computadorizado FrACT (Bach, 1996). Este foi utilizado com o objetivo de

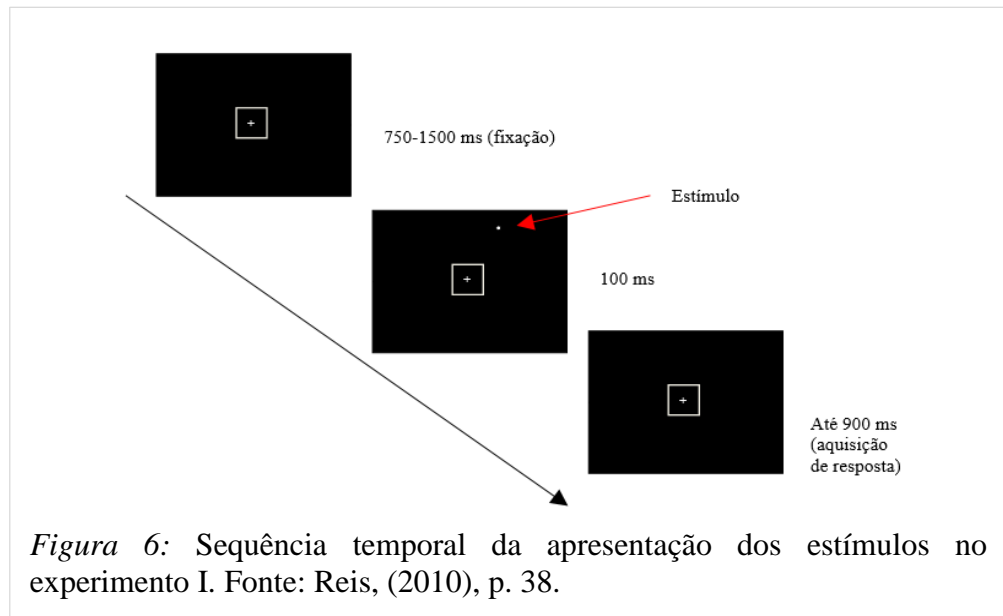
garantir que os participantes tivessem acuidade visual mínima para detectar os estímulos visuais apresentados na tela do computador.

*Fase 2:* com o objetivo de familiarizar os participantes à tarefa, realizou-se um treino no qual foram apresentadas 20 tentativas. Estas não foram contabilizadas e tiveram uma duração de, aproximadamente, 3 minutos. As instruções do treino foram mostradas na tela do computador e também foram lidas pela pesquisadora (Figura 5). Os participantes foram orientados a fixar o olhar em uma cruz (+) no centro da tela do microcomputador e, assim que aparecesse o estímulo visual – um pequeno círculo branco correspondente a 0,2° de ângulo visual (.) –, deveriam apertar a tecla número cinco do *keypad* com o dedo indicador da mão dominante o mais breve possível.

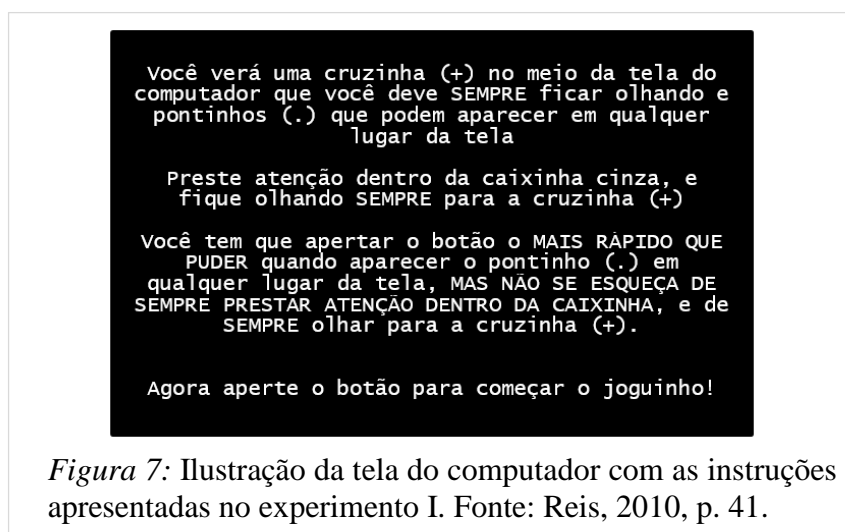


*Fase 3:* a atenção explícita foi avaliada por meio de um experimento psicofísico, denominado como experimento I, o qual envolveu medidas de tempo de reação (TR) e durou aproximadamente 20 minutos. Nesse experimento seguiu-se com a apresentação dos estímulos em uma sequência temporal pré-definida (Figura 6): intervalo de 750-1500ms entre a fixação e o aparecimento do alvo; 100ms para a duração do alvo na tela; e tempo de reação

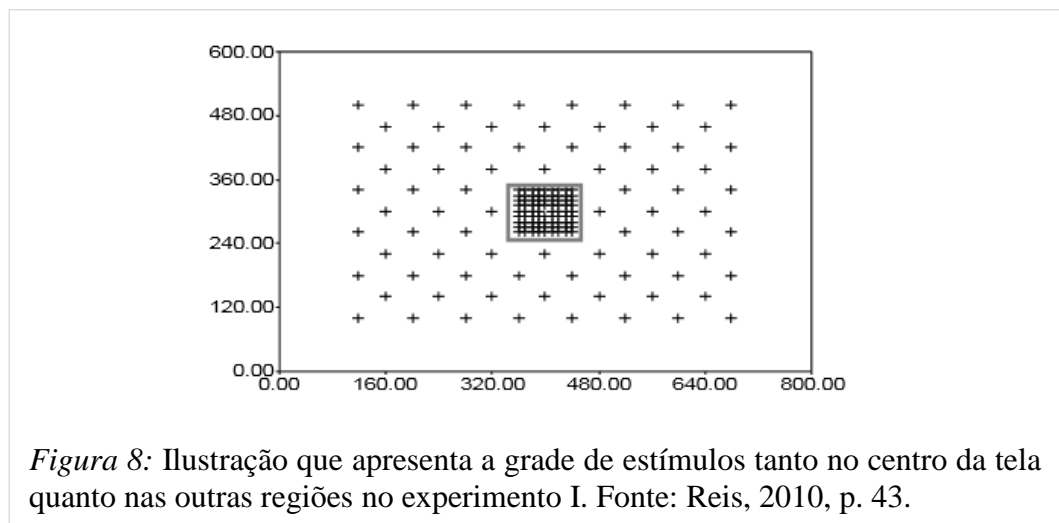
da aquisição da resposta em até 900ms (Reis, 2010). Segundo Müller et al. (2003), a breve duração de estímulos teve por objetivo minimizar a ocorrência de movimentos oculares durante a execução das tarefas. Os estímulos visuais foram dispostos em diferentes grades espaciais e abrangeram de forma contínua o ângulo visual de 24° na direção horizontal e 16° na direção vertical.



As instruções foram apresentadas pelo programa e lidas pela experimentadora, de maneira semelhante à sessão treino. Nessa etapa foi avaliado e medido o TR simples frente à apresentação do estímulo (Figura 7).



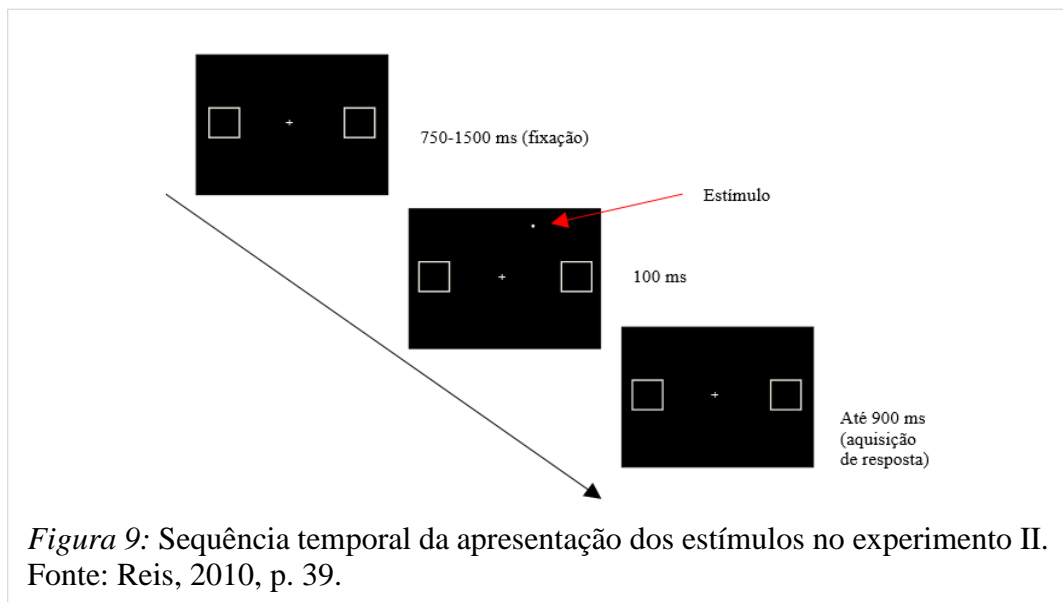
No experimento I, foram apresentadas 158 tentativas com uma maior densidade de estímulos projetados nas imediações do centro da tela do monitor. A moldura situada na região central da tela compreendia um ângulo visual de  $4^{\circ} \times 4^{\circ}$  que exibia a mesma possibilidade de exposição de estímulos que o restante da grade espacial e fez com que o foco atencional fosse direcionado para a parte central da tela (Figura 8). A cada 20 tentativas, foram concedidos intervalos de 5 segundos para um breve descanso do participante.



As respostas válidas foram aquelas compreendidas entre 150 e 1000 ms a partir da apresentação do estímulo, o qual durou 100ms. Os erros ou respostas inválidas foram aquelas emitidas abaixo de 50ms (erros por antecipação), as emitidas após 900ms (erros de omissão) e as perdas de fixação (movimento ocular fora do ponto de fixação). Na tela do computador apareceram três possíveis *feedbacks* visuais mostrando o erro e porque foi assim considerado. Para erros por antecipação, foi exibido “Você errou. Você apertou o botão ANTES do estímulo visual aparecer!”; para os de omissão, a mensagem apresentada para o voluntário foi: “Você errou. Você não apertou o botão quando o estímulo visual apareceu!”; e para aqueles por movimento ocular apareceu: “Você errou! Você deve ficar olhando para a cruz!”.

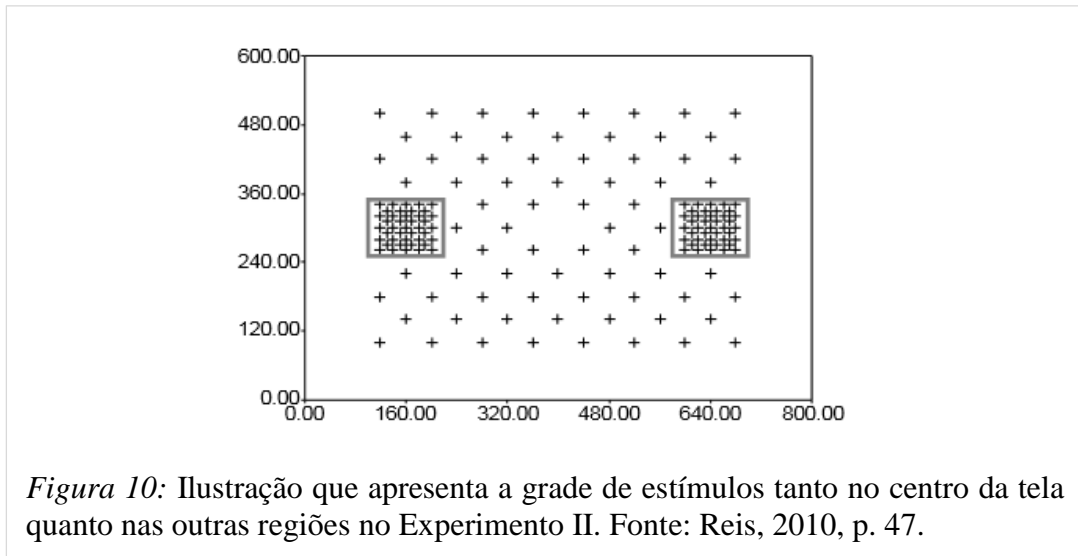
Ao finalizar o experimento I, concedeu-se ao participante um intervalo breve, com duração de cinco minutos, para que pudesse descansar antes de iniciar o experimento II. Nota-se que os experimentos I e II foram aleatorizados a cada sessão experimental, ou seja, entre os participantes do presente estudo.

*Fase 4:* no experimento II, com duração aproximada de 20 minutos, a atenção dividida foi mensurada por meio do TR frente à exibição do estímulo visual. Esse experimento também seguiu uma sequência temporal pré-definida (Reis, 2010): intervalo de 750-1500ms entre a fixação e o aparecimento do alvo; 100ms para a duração do alvo na tela; TR da aquisição da resposta em até 900ms (Figura 9).



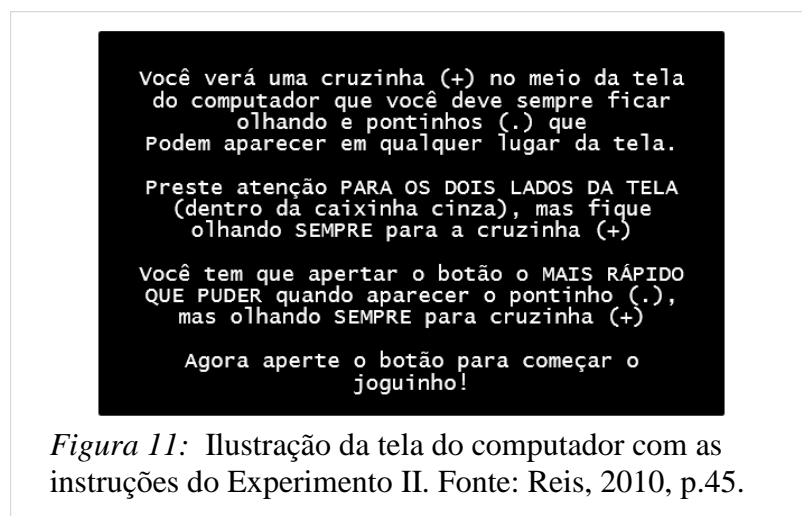
O experimento II foi constituído por uma grade com 154 pontos amostrais, sendo a maior densidade deles nos lados direito e esquerdo da tela. As molduras laterais encontraram-se a  $9,6^\circ$  de excentricidade em uma região de ângulo visual de  $4^\circ \times 4^\circ$ , tanto para o lado direito quanto para o esquerdo, e apresentaram a mesma probabilidade de exibição de estímulos que o restante da tela do monitor (Figura 10). Esse procedimento fez com que o foco atencional

estivesse dividido e direcionado tanto para o lado direito quanto para o esquerdo da tela do computador.



*Figura 10:* Ilustração que apresenta a grade de estímulos tanto no centro da tela quanto nas outras regiões no Experimento II. Fonte: Reis, 2010, p. 47.

No experimento II, os participantes foram orientados, ao mesmo tempo, a fixar o olhar na cruz apresentada no centro do monitor e a direcionar a atenção para as duas molduras (caixas cinzas) dispostas lateralmente, uma à direita e outra à esquerda. O participante deveria apertar com o dedo indicador da mão dominante a tecla número cinco do *keypad* assim que o estímulo visual aparecesse na tela do computador, independente de sua localização, mantendo a atenção em ambas as molduras. A Figura 11 ilustra as instruções lidas e apresentadas na tela do computador no experimento II.



*Figura 11:* Ilustração da tela do computador com as instruções do Experimento II. Fonte: Reis, 2010, p.45.

As respostas válidas foram aquelas compreendidas entre 150 a 1000ms da apresentação do estímulo. As respostas invalidadas, ou consideradas erros, foram as emitidas antecipadamente (menor que 50ms), as por erros de omissão (maior que 900ms) e aquelas por movimento ocular (com perda de fixação da cruz). Três possíveis *feedbacks* visuais com explicação dos erros foram apresentados para os participantes, assim como explicitado no experimento I.

## Análise Estatística

Os resultados dos três instrumentos utilizados nesta pesquisa (entrevista, experimentos psicofísicos e subtestes da WISC-IV) foram adicionados às planilhas eletrônicas do Excel.

A entrevista semiestruturada foi avaliada por meio da estatística descritiva e foram estabelecidas as frequências e porcentagens dos resultados. Para avaliar o subtipo de TDAH em função dos grupos etários e em função do sexo dos participantes utilizou-se o teste *do Qui-quadrado*.

A análise estatística para analisar os dados psicofísicos e da WISC-IV foi realizada por meio dos programas *GraphPad Prism Software Inc 5.0* e *Sigma Stat for Windows v. 1.0* (*Jandel Corporation*).

Para avaliar os experimentos psicofísicos utilizaram-se testes paramétricos, uma vez que, cada participante foi testado com 158 pontos amostrais no Experimento I e 154 no Experimento II.

- O Teste *t* de *Student* foi utilizado para comparar os TRs (ms), dentro da moldura (ROI) e fora da moldura (RUÍDO) dos dois experimentos psicofísicos, e para analisar o TR Global em função do sexo dos participantes nos Experimentos I e II.
- A *análise de variância* (ANOVA) de uma via foi utilizada para: comparar as médias dos grupos em relação ao TR global no Experimento I e no Experimento II; para verificar as diferenças estatísticas dos grupos quanto ao total de erros nos dois experimentos; e para analisar o total dos erros por subtipo de erros (antecipação, omissão e movimento ocular) nos dois experimentos.
- O Teste de *Kruskal-Wallis* foi utilizado para avaliar os subtipos de TDAH em relação aos tipos de erros (antecipação, omissão e movimento ocular) nos Experimentos I e II.



- Analisaram-se os tipos de erros em relação ao subtipo de TDAH por meio da análise estatística *Qui-quadrado*.

Para avaliar o perfil cognitivo dos adolescentes com TDAH, utilizou-se a análise estatística paramétrica, quando os dados se mostraram normalizados, e a não paramétrica, quando não houve normalização dos resultados da WISC-IV:

- O teste de *Kruskal-Wallis* foi utilizado para analisar as médias: dos pontos ponderados dos subtestes, do perfil ACID, do perfil SCAD, dos pontos ponderados dos subtestes DOD e DOI, do QI, e dos índices fatoriais (ICV, IOP, IMO e IVP) em função de cada grupo etário.
- Por meio do teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney* e do *Coefficiente de Pearson (R)*, analisou-se a média dos perfis IPC e IHG da amostra.
- As médias dos dígitos spam (OD e OI), as médias dos QIs e dos índices fatoriais dos participantes em função do tipo de escola (pública e particular) e a média dos índices fatoriais e do QI em função do sexo dos participantes foram analisadas pelo teste de *Wilcoxon-Mann-Whitney*.

O *Coefficiente de Pearson (R)* foi utilizado para correlacionar os resultados dos TRs (TR ROI, TR Ruído, TR Global) dos Experimentos Psicofísicos I e II com os índices da WISC-IV (QI, ICV, IOP, IMO e IVP).

## Resultados

### Resultados dos dados sociodemográficos e perfil biopsicossocial

O perfil biopsicossocial dos participantes foi avaliado a partir das respostas dos responsáveis à entrevista semiestruturada. O roteiro da entrevista foi elaborado para avaliar o histórico do desenvolvimento dos adolescentes com TDAH. Os resultados são apresentados a partir da descrição da frequência e das porcentagens dos dados sociodemográficos incluindo os dados relacionados ao parentesco do respondente com o participante, o nível de escolaridade dos pais e a renda familiar. Em relação ao perfil dos participantes, avaliou-se a frequência e porcentagem dos dados em relação à idade, ao sexo, à escolaridade, ao tipo de escola, à repetência escolar e à hereditariedade do TDAH na família.

Do número total de respondentes da entrevista semiestruturada, 20 (74%) foram as mães e sete (26%), os pais. Em relação ao tipo de vinculação dos responsáveis com os adolescentes, verificou-se que 81% (n= 22) eram os pais biológicos e 19% (n= 5) eram pais adotivos. No que diz respeito à formação acadêmica dos pais, verificou-se que 30% (n= 8) tinham estudado até o ensino médio e 70% (n=19), ou seja, tinha nível superior. Tal dado demonstrou que a maioria dos respondentes tinha mais de doze anos de estudo. Além disso, verificou-se que 51,8% (n=14) da amostra eram de famílias da classe A; apenas 3,7% (n= 1) eram da classe B; 29,7% (n= 7) dos participantes eram da classe C e 11,1% (n= 3) da classe D. Apenas um entrevistado (3,7%) optou por não informar a renda familiar. Assim, percebeu-se que a maior parte das famílias participantes tinha um elevado poder aquisitivo. A Tabela 5 descreve os dados da amostra segundo o parentesco, o vínculo, a escolaridade dos pais e a renda familiar.

Tabela 5:

*Descrição da amostra segundo o parentesco, o tipo de vínculo e escolaridade dos pais dos participantes.*

	Resposta	Participantes	%
Parentesco	Mãe	20	74
	Pai	7	26
	Total	27	100
Vínculo	Biológico	22	81
	Adotivo	5	19
	Total	27	100
Escolaridade	Ensino Médio	8	30
	Ensino Superior	19	70
	Total	27	100
Renda (NSE) *			
Pelo menos R\$ 9.745,00	Classe A	14	51,8
De R\$7.475,00 a R\$ 9.744,99	Classe B	1	3,7
De R\$1.734,00 a R\$7.474,99	Classe C	8	29,7
De R\$1.085,00 a R\$1.733,99	Classe D	3	11,1
Sem resposta		1	3,7
Total		27	100

Nota: NSE = nível socioeconômico

Considerando o fator hereditariedade do TDAH (Tabela 6), verificou-se que 26% (n=7) dos pais afirmaram que existiam outros casos de pessoas com diagnóstico de TDAH confirmados na família, sendo que em três famílias (11,1%) o outro portador era o pai e em quatro famílias (14,8%) a pessoa diagnosticada com o transtorno era irmão. Do total de respondentes, 40,7% (n=11) disseram que havia suspeita (*i.e.*, sem laudo) de outros familiares acometidos pelo transtorno. Por outro lado, 33,3% (n=9) dos pais disseram que desconheciam outros casos.

Ainda na Tabela 6, em relação ao número de pessoas coabitantes de uma mesma família, notou-se que quatro famílias (14,8%) eram constituídas apenas por duas pessoas (mãe e um filho), cinco famílias (18,5%) tinham três pessoas, 13 famílias (48,1%) tinham quatro pessoas, três famílias (11,1%) tinham cinco pessoas e outras duas famílias (7,4%) tinham seis

peessoas. Verificou-se que as famílias entrevistadas tinham, no máximo, quatro filhos. Quanto à ordem de nascimento dos participantes, verificou-se que quatro participantes (14,8%) eram filhos únicos, sete participantes (26%) eram primogênitos, quatro participantes (14,8%) eram os filhos do meio e 12 participantes (44,4%) eram filhos caçulas.

Quanto ao tempo do diagnóstico médico de TDAH (Tabela 6), segundo relato dos pais, verificou-se que 23 (85,2%) participantes foram diagnosticados como portadores de TDAH entre os sete e 12 anos de idade, três (11,1%) participantes tiveram o diagnóstico após os 12 anos de idade e apenas um (3,7%) foi diagnosticado antes dos sete anos de idade. Na média, a idade para diagnóstico de TDAH foi de 10 anos.

Tabela 6:

*Descrição da amostra em relação aos aspectos familiares e tempo do diagnóstico do TDAH.*

	Frequência	%
<b>Hereditariedade TDAH</b>		
Confirmada	7	26,0
Suspeita	11	40,7
Não sabe	9	33,3
Total	27	100
<b>Parentesco (hereditariedade)</b>		
Pai	3	11,1
Irmão	4	14,8
NA	20	74,1
Total	27	100
<b>Quantidade de pessoas no lar</b>		
2 pessoas	4	14,8
3 pessoas	5	18,5
4 pessoas	13	48,1
5 pessoas	3	11,1
6 pessoas	2	7,4
Total	27	100

Continua

*Tabela da descrição da amostra (Continuação)*

	Frequência	%
<b>Ordem de nascimento</b>		
Filho único	4	14,8
Primogênito	7	26,0
Filho do meio	4	14,8
Caçula	12	44,4
Total	27	100
<b>Tempo do diagnóstico</b>		
Antes dos 7 anos de idade	1	3,7
Entre 7 e 12 anos de idade	23	85,2
Após os 12 anos de idade	3	11,1
Total	27	100

Nota: NA = não se aplica

Avaliou-se a forma pela qual os responsáveis percebiam os sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade dos adolescentes segundo os critérios diagnósticos do DSM-IV-TR (APA, 2002) na atualidade (Tabela 7). Houve uma predominância do subtipo TDAH-D com 12 participantes no presente estudo. Apenas dois participantes tinham sintomas do subtipo TDAH-HI e cinco participantes tinham sintomas do subtipo TDAH-C. Além disso, oito participantes foram avaliados, pelos pais, sem qualquer subtipo específico de TDAH (TDAH-SSE), ou seja, oito participantes apresentaram menos de seis sintomas de desatenção e menos de seis sintomas de hiperatividade/impulsividade dos critérios, definidos pelo DSM-IV-TR, para os subtipos de TDAH.

Ainda na Tabela 7, cada grupo foi avaliado quanto à predominância do subtipo de TDAH. Verificou-se que o Grupo A estava constituído por um participante com TDAH-D, um com TDAH-HI, dois com TDAH-C e um com TDAH-SSE. No Grupo B, observou-se que três participantes foram definidos pelos pais como TDAH-D, um como TDAH-HI e três como TDAH-SSE. O Grupo C estava composto por três participantes que tinham características do TDAH-D, um do TDAH-C e um do TDAH-SSE. No Grupo D, três cumpriram os critérios

diagnósticos do subtipo TDAH-D, um do subtipo TDAH-C e um do subtipo TDAH-SSE. Por último, no Grupo E, verificou-se que três participantes foram avaliados como do subtipo TDAH-D, um do subtipo TDAH-C e um do subtipo TDAH-SSE. Dessa forma, os grupos B, C, D e E tinham mais participantes com sintomas de desatenção (subtipo TDAH-D) do que dos outros subtipos. Por meio da análise estatística qui-quadrado não foi observada diferença significativa do subtipo de TDAH em função do grupo etário ( $\chi^2 [12]= 7,496$ ;  $p= 0,8232$ ).

Tabela 7:

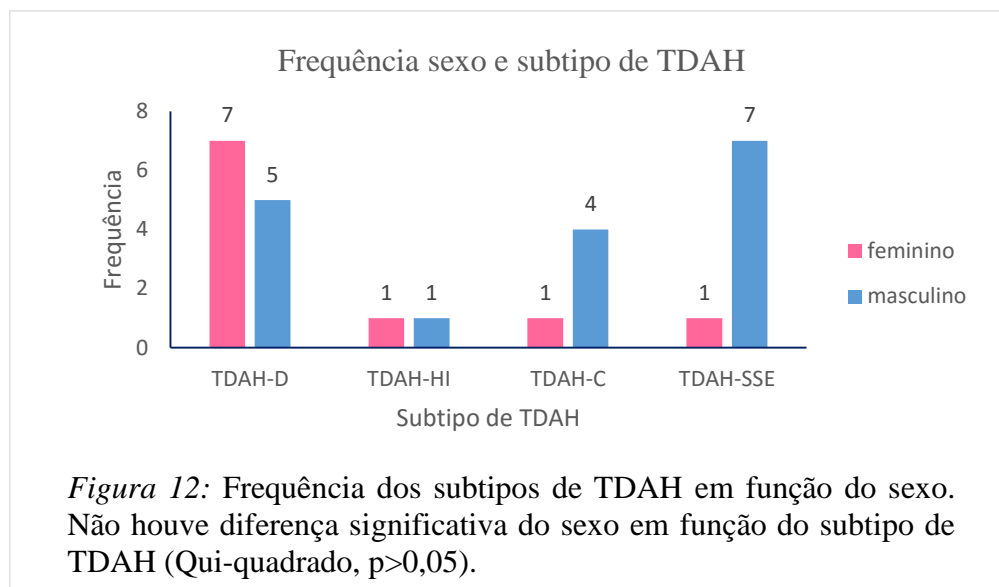
*Frequência e porcentagem de adolescentes em relação ao subtipo de TDAH em função do grupo etário.*

GRUPO	n	Subtipo de TDAH			
		TDAH-D	TDAH-HI	TDAH-C	TDAH-SSE
A (12 anos)	5	1	1	2	1
B (13 anos)	7	3	1	0	3
C (14 anos)	5	3	0	1	1
D (15 anos)	5	2	0	1	2
E (16 anos)	5	3	0	1	1
TOTAL	27	12	2	5	8

Nota: Não houve diferença significativa do subtipo de TDAH em função da faixa etária (Qui-quadrado,  $p > 0,05$ ).

Os participantes foram avaliados, também, quanto aos subtipos de TDAH em função do sexo (Figura 12). Em relação ao subtipo TDAH-D, sete eram do sexo feminino e cinco do sexo masculino. Quanto ao subtipo TDAH-HI, tanto o sexo feminino quanto o sexo masculino tinha um participante. Considerando-se o subtipo TDAH-C, observou-se que uma era do sexo feminino e quatro do sexo masculino. Em relação ao TDAH-SSE, uma era do sexo feminino e sete do sexo masculino. Dessa forma, verificou-se que no sexo masculino houve prevalência do subtipo TDAH-SSE (*i.e.*, 41% dos meninos não apresentaram um subtipo específico de TDAH) e no sexo feminino houve uma maior prevalência do subtipo TDAH-D (*i.e.*, 70% das

meninas tinham mais sintomas de desatenção). Não se observou diferença significativa dos subtipos de TDAH em função do sexo dos participantes, pois  $\chi^2 [3] = 5,166$ ;  $p = 0,1601$ .



### Resultados dos Experimentos Psicofísicos

Os resultados dos dois experimentos psicofísicos (atenção explícita e atenção dividida) foram obtidos comparando-se a média dos cinco grupos experimentais e são apresentados na seguinte ordem: médias dos TR global em função das faixas etárias; total de erros em função dos grupos etários; total dos tipos de erros cometidos pelos participantes (antecipação, omissão, movimento ocular) e comparação do TR dentro da moldura (ROI) com o TR fora da moldura (RUÍDO) em função das faixas etárias.

O TR pode ser definido como o intervalo de tempo entre o aparecimento do estímulo (.) na tela do computador e o início da resposta do participante (*i.e.*, apertar a tecla número cinco do *keypad* com a mão dominante). No presente estudo, as medidas utilizadas foram consideradas como TR global, ou seja, todos os tempos de reação (TRs) de todos os pontos amostrais (TR ROI + TR Ruído) de cada experimento. O TR ROI correspondeu ao tempo de

reação dentro da(s) área(s) de interesse e o TR Ruído foi considerado como o tempo de reação fora da(s) área(s) de interesse. E, por área de interesse (*region of interest – ROI*) compreendeu-se a área dentro da(s) moldura(s) nos experimentos I e II.

Em relação ao TR Global no Experimento I, o Grupo A apresentou média de  $257 \pm 25$  ms, o Grupo B mostrou média de  $276 \pm 33$ ms, o Grupo C apresentou média de  $297 \pm 15$ ms, o Grupo D exibiu resultado médio de  $283 \pm 27$ ms e o Grupo E mostrou média de  $274 \pm 34$ ms (Tabela 8/ Figura 13). Realizou-se uma análise de variância (ANOVA) de uma via para comparar os TRs Globais dos respectivos grupos, mas não foi possível verificar diferença significativa ( $F_4 = 0,461$ ,  $p = 0,764$ ).

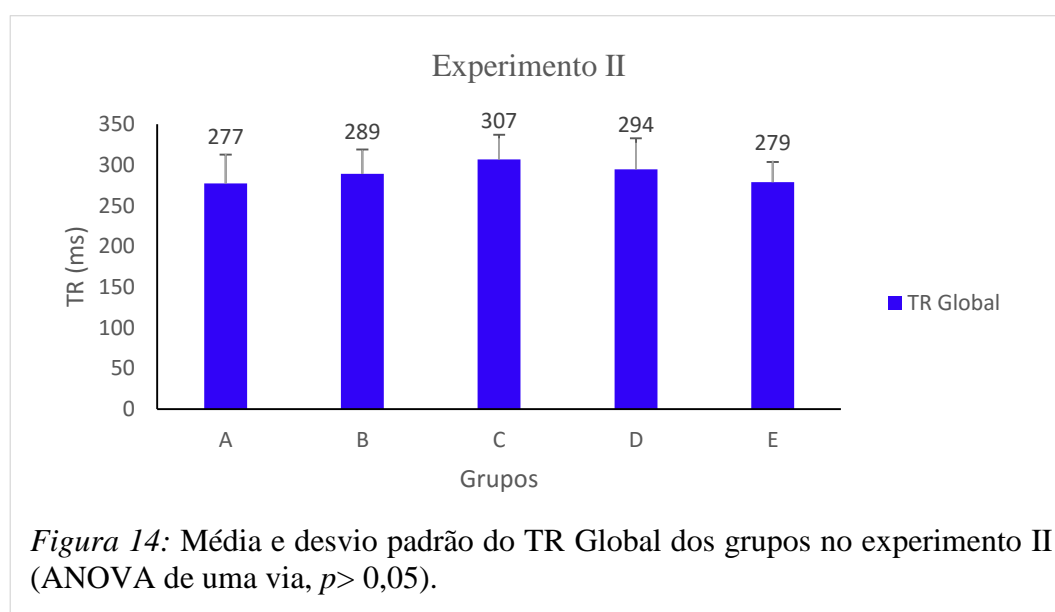
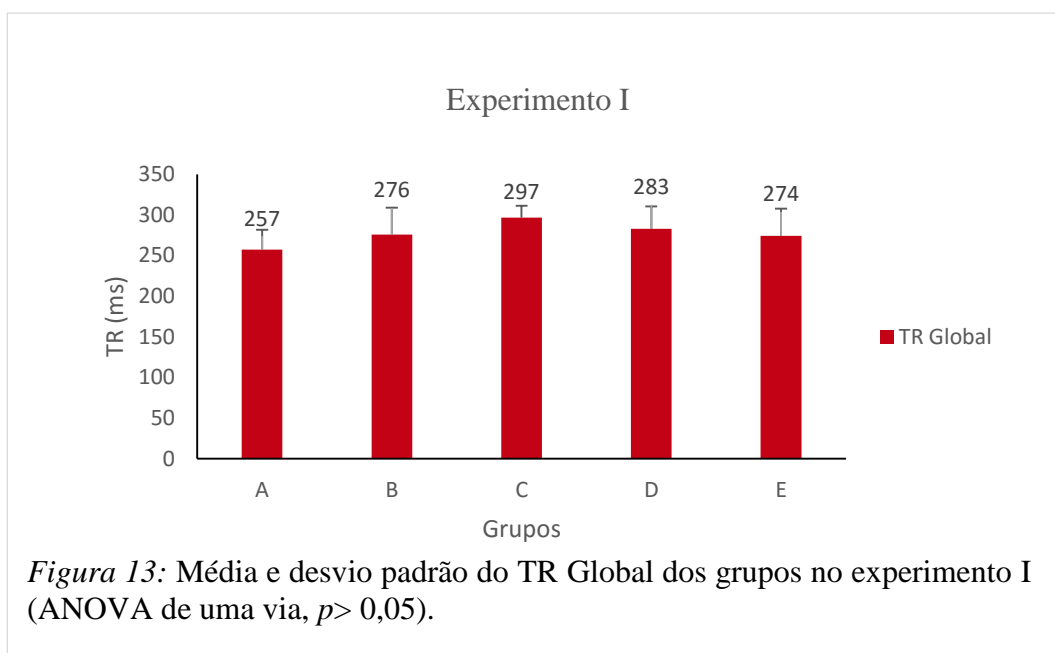
No experimento II, a média do TR global dos participantes do Grupo A foi de  $277 \pm 35$ ms, do Grupo B foi de  $289 \pm 30$ ms, do Grupo C a média foi igual a  $307 \pm 31$ ms, do Grupo D observou-se média de  $294 \pm 38$ ms e do Grupo E a média foi de  $279 \pm 25$ ms (Tabela 8/ Figura 14). Comparando-se a média dos TRs Globais dos participantes, em função do aumento da idade no experimento de atenção, dividida por meio da ANOVA de uma via, não se observou diferença significativa ( $F_4 = 0,7034$ ,  $p = 0,5980$ ).

Tabela 8:

*TR global nos Experimentos I e II.*

GRUPO	n	Experimento I – atenção explícita TR (ms)		GRUPO	n	Experimento II – atenção dividida TR (ms)	
		M	DP			M	DP
A (12 anos)	5	257	25	A	5	277	35
B (13 anos)	7	276	33	B	7	289	30
C (14 anos)	5	297	15	C	5	307	31
D (15 anos)	5	283	27	D	5	294	38
E (16 anos)	5	274	34	E	5	279	25
ANOVA		$F_4 = 0,461$ $p = 0,764$				$F_4 = 0,7034$ $p = 0,5980$	

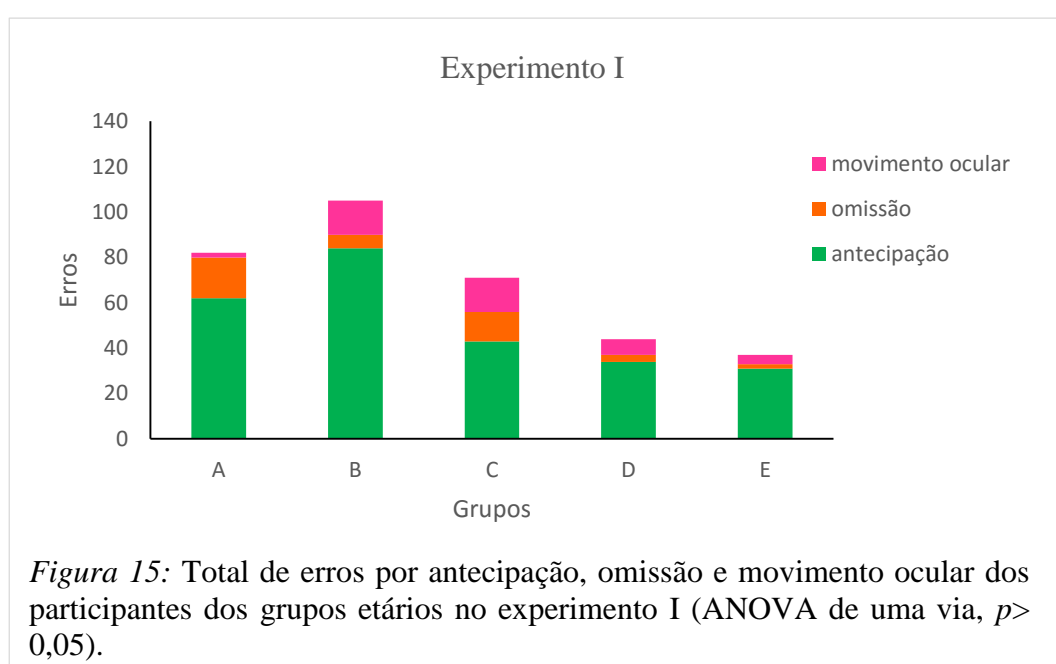




A análise dos experimentos psicofísicos avaliou o número total e a média por tipos de erros (antecipação, omissão e movimento ocular) cometidos pelos participantes de cada grupo. No Experimento I, o Grupo A cometeu 82 erros no total, sendo 62 de antecipação, 18 de omissão e dois de movimento ocular. O Grupo B cometeu 105 erros no total, dos quais 84 foram erros por antecipação, seis por omissão e 15 por movimento ocular. O Grupo C cometeu 71 erros no total, sendo 43 por antecipação, 13 por omissão e 15 por movimento

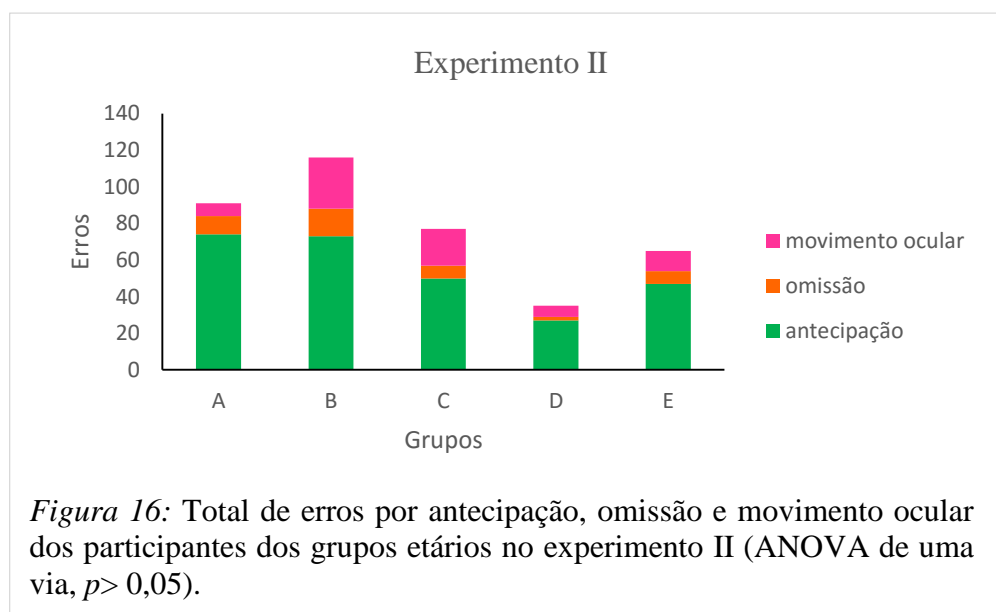
ocular. O Grupo D fez um total de 44 erros, dos quais 34 erros foram por antecipação, três por omissão e sete por movimento ocular. O Grupo E cometeu 37 erros no total, sendo que 31 foram erros de antecipação, dois de omissão e quatro de movimento ocular.

Observou-se tendência decrescente no número de erros em função do aumento da idade no experimento I (Figura 15), porém, a ANOVA de uma via não demonstrou diferença significativa acerca do número total de erros entre os grupos etários ( $F_4 = 2,042, p = 0,1234$ ).

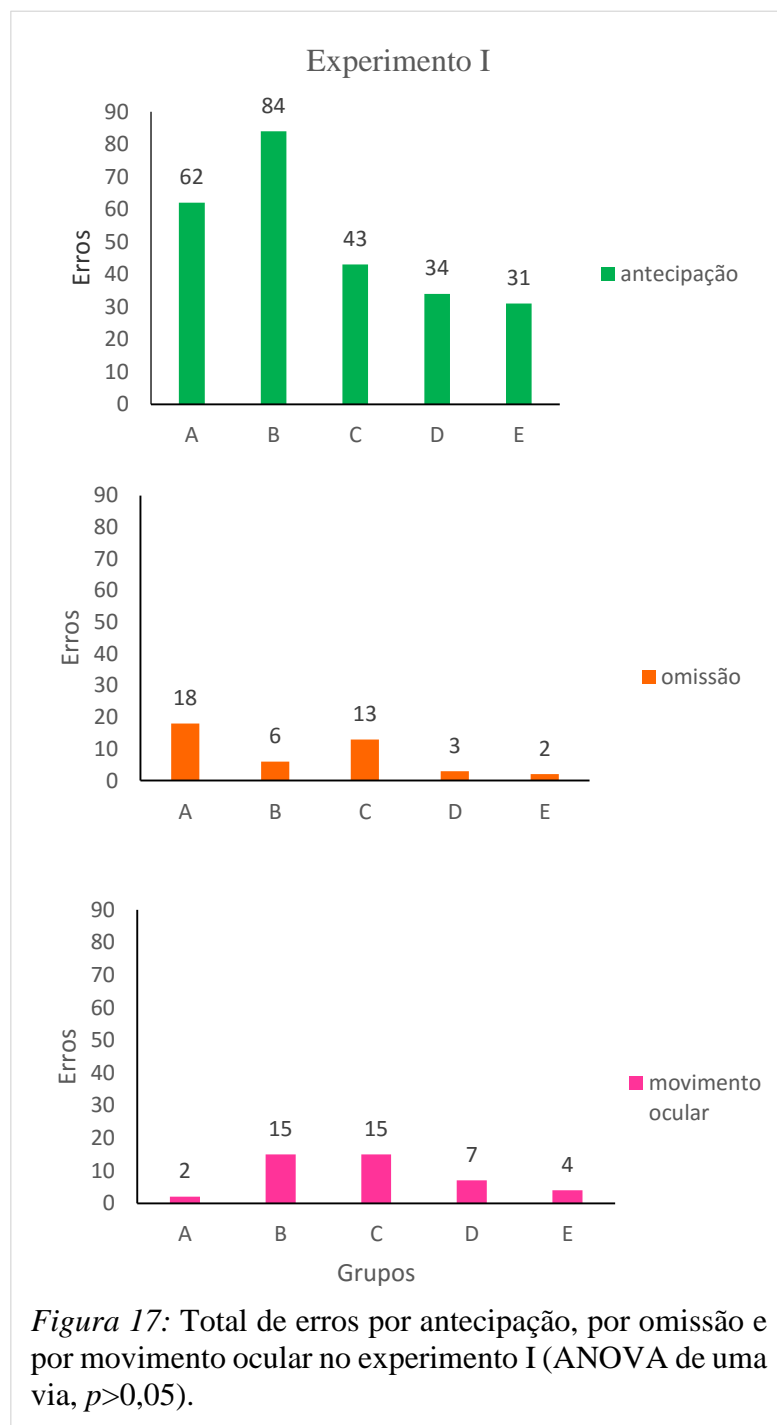


Em relação à análise do número total de erros cometidos pelos participantes no experimento II, notou-se que o Grupo A teve, no total, 91 erros, dos quais 74 foram erros por antecipação, 10 por omissão e 7 por movimento ocular. O Grupo B cometeu, no total, 116 erros, sendo que 73 foram por antecipação, 15 por omissão e 28 por movimento ocular. O Grupo C teve um total de 77 erros, dos quais 50 foram erros de antecipação, sete de omissão e 20 de movimento ocular. O Grupo D cometeu, no total, 35 erros, dos quais 27 foram por antecipação, dois por omissão e seis por movimento ocular. O Grupo E cometeu 65 erros no

total, sendo que 47 foram por antecipação, sete por omissão e 11 por movimento ocular (Figura 16). Comparou-se o número total de erros entre os grupos por meio da ANOVA de uma via, a qual não revelou diferença significativa entre os grupos ( $F_4 = 1,112$ ;  $p = 0,3760$ ).

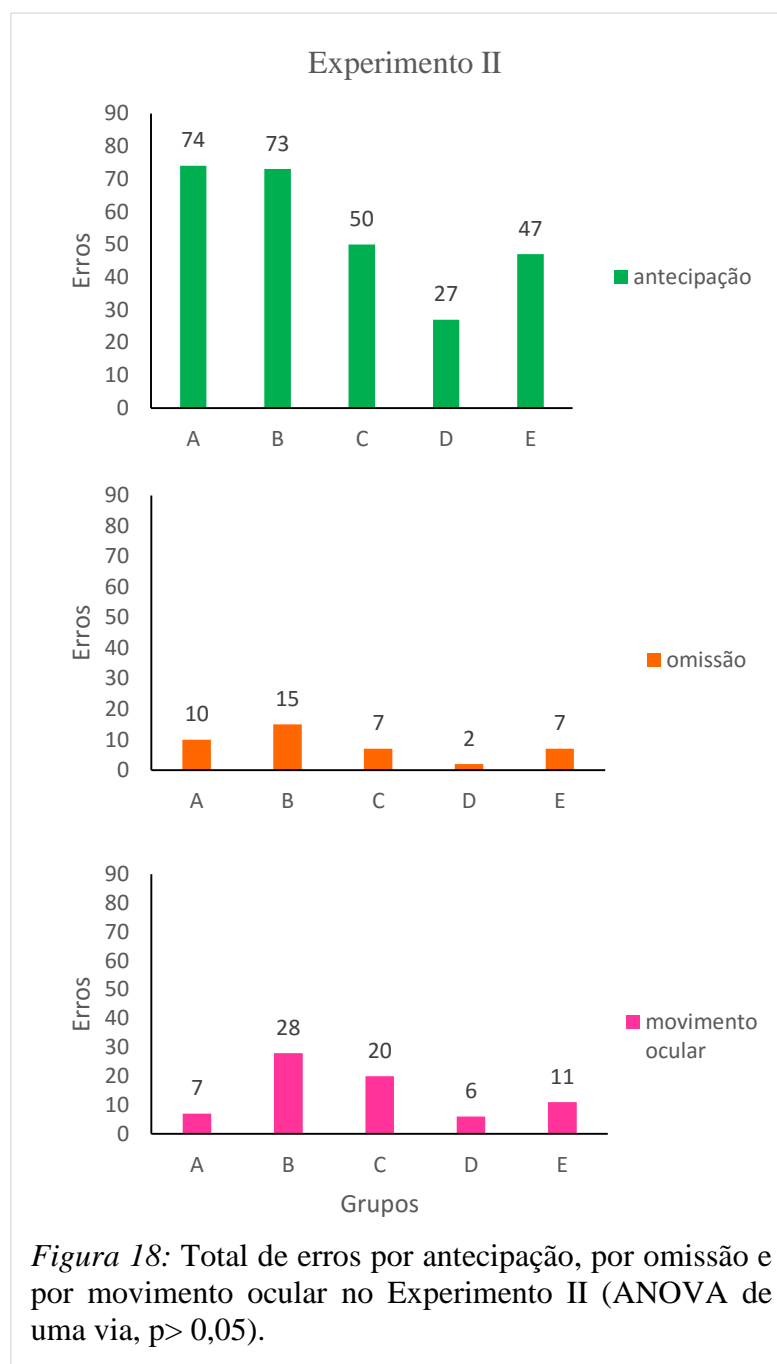


Ao se comparar os tipos de erros cometidos pelos participantes no experimento I (Figura 17), por meio da ANOVA de uma via, não foram observadas diferenças significativas em relação ao total de erros cometidos por antecipação ( $F_4 = 1,331$ ;  $p = 0,2898$ ), ao total de erros cometidos por omissão ( $F_4 = 0,1413$ ;  $p = 0,2627$ ), e ao total de erros cometidos por movimento ocular ( $F_4 = 2,373$ ;  $p = 0,0834$ ). Assim, os grupos experimentais não diferiram quanto ao número e aos tipos de erros cometidos na tarefa de atenção explícita com o aumento da faixa etária.



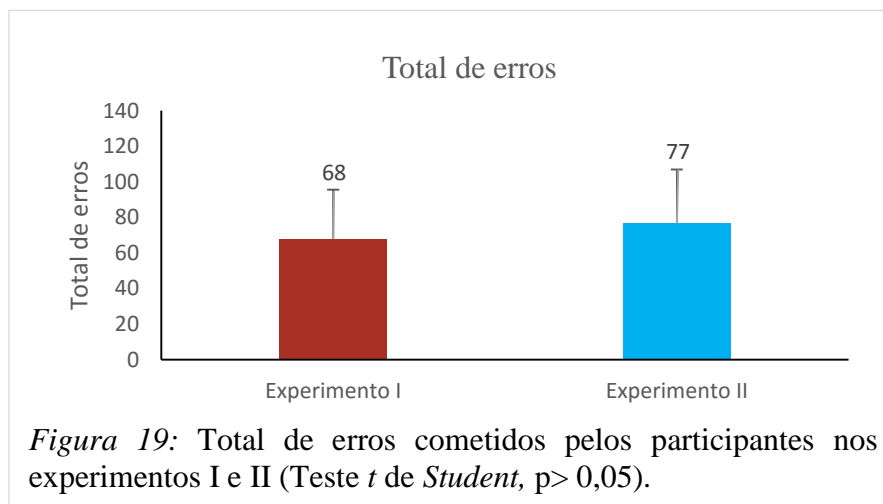
Comparou-se o número total dos erros de antecipação do experimento II (Figura 18) entre os Grupos, por meio da ANOVA de uma via, a qual não mostrou diferença significativa entre os grupos experimentais ( $F_4 = 0,3052$ ;  $p = 1,288$ ). Também não foram observadas diferenças significativas quanto ao número de erros cometidos por omissão ( $F_4 = 0,2879$ ;  $p =$

0,8827) e quanto ao número de erros cometidos por movimento ocular no experimento II, em função dos grupos etários ( $F_4 = 1,163$ ;  $p = 0,3539$ ).



Para comparar a diferença entre o total de erros dos experimentos de atenção explícita e atenção dividida (Figura 19), utilizou-se o Teste *t* de *Student*, o qual demonstrou que não

houve diferença significativa entre os experimentos, pois  $t_{26} = 1,255$  e  $p = 0,2206$  (intervalo de confiança a 95%: -4,397 a 1,064).



O estudo analisou o quanto cada grupo conseguiu atender à tarefa de atenção explícita, comparando-se a média do TR ROI (dentro da moldura) com a média do TR Ruído (fora da moldura) no experimento I.

Considerando-se a idade de 12 anos, a média do TR ROI foi de  $255 \pm 4$  (ms) e do TR RUÍDO foi de  $261 \pm 5$  (ms). Por meio do Teste *t* de Student não foi possível observar diferença significativa entre as médias TR ROI e TR RUÍDO ( $t_7 = 2,288$ ;  $p = 0,0559$ ; e intervalo de confiança 95%: -16,68 a 4,275), o que sugere que esse grupo não atendeu à área de interesse no experimento I.

Na faixa etária de 13 anos, verificou-se diferença significativa entre as médias de TR ROI ( $273 \pm 6$  ms) e de TR RUÍDO ( $280 \pm 6$  ms), por meio da análise estatística do Teste *t* de Student ( $t_{11} = 2,294$ ;  $p = 0,0425$ ; e intervalo de confiança: 95%: -18,50 a 3,642). Esse grupo atendeu à área de interesse no experimento I e demonstrou alocação da atenção explícita (Figura 20).

A faixa etária de 14 anos não atendeu à área de interesse no experimento I, uma vez que não se verificou diferença significativa entre as médias de TR ROI ( $294 \pm 8$ ms) e TR Ruído ( $301 \pm 7$ ms), pois  $t_7 = 1,571$  e  $p = 0,1601$  (intervalo de confiança 95%: -25,72 a 10,92). Os resultados sugeriram que o Grupo C não alocou a atenção de forma explícita.

Considerando-se a idade de 15 anos, a média do TR ROI foi de  $278 \pm 7$ ms e a média TR RUÍDO foi de  $289 \pm 7$ ms. Por meio do Teste  $t$  não foi possível observar diferença significativa entre as médias ( $t_7 = 2,349$ ;  $p = 0,0511$ ; e intervalo de confiança 95%: -22,07 a 0,0726). O resultado indicou que o Grupo D não conseguiu atender à área de interesse no experimento I e, por conseguinte, não alocou a atenção explícita.

Na faixa etária de 16 anos, foi possível observar diferença significativa entre as médias do TR ROI ( $269 \pm 7$ ms) e do TR RUÍDO ( $280 \pm 7$ ms), pois o resultado obtido por meio do Teste  $t$  de *Student* foi de  $t_7 = -3,690$  e  $p = 0,0031$  (intervalo de confiança a 95%: -22,3 a -5,73). Isso demonstrou que essa faixa etária conseguiu atender à área de interesse no experimento I, demonstrando a alocação da atenção explícita.

Por meio dos resultados descritos, verificou-se que apenas os grupos B (13 anos) e E (16 anos) apresentaram diferença significativa entre TR ROI X TR RUÍDO, demonstrando a alocação da atenção explícita. Já os grupos A e D apresentaram valores estatísticos próximos de  $p < 0,05$ , no entanto, não foram significativos. Já o grupo C além de não ter apresentado diferença significativa entre TR ROI e TR RUÍDO, foi o grupo com maiores valores de TRs (ROI e RUÍDO) e, conseqüentemente, o grupo mais lento, no experimento I, quando comparado com os outros grupos etários.

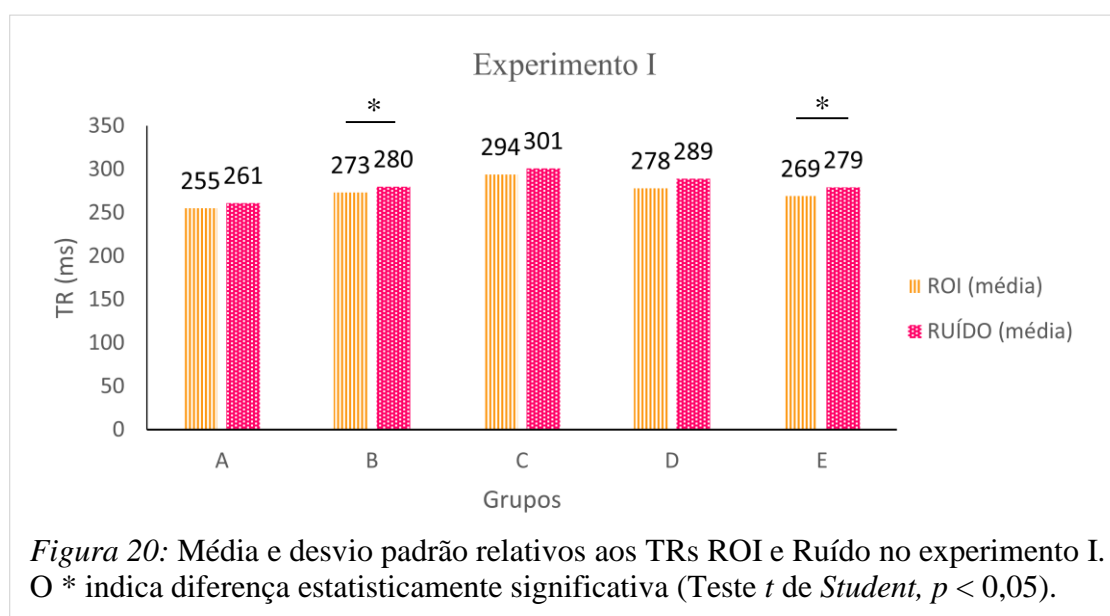
A Tabela 9 apresenta os resultados e análises estatísticas descritas e a Figura 20 ilustra a comparação das médias do TR ROI e do TR RUÍDO em função dos grupos etários no experimento I.

Tabela 9:

Valores das médias e desvios padrão dos TRs ROI e RUÍDO dos cinco grupos no experimento I.

Grupo	ROI (ms)	RUÍDO (ms)	<i>t</i>	<i>GL</i>	<i>p</i>	Intervalo de confiança
A	255±4	261±5	2,288	7	0,0559	-16,68 a 4,275
B	273±6	280±6	-2,294	11	<b>0,0425</b>	-18,50 a 3,642
C	294±8	301±7	1,571	7	0,1601	-25,72 a 10,92
D	278±7	289±7	2,349	7	0,0511	-22,07 a 0,0726
E	269±7	280±7	-3,690	7	<b>0,0031</b>	-22.3 a -5.73

Nota: Os valores marcados em negrito indicam diferença estatisticamente significativa (Teste *t* de Student,  $p < 0,05$ ).



O presente estudo verificou os grupos que alocaram a atenção dividida, no experimento II, comparando-se a média do TR ROI com a média do TR RUÍDO por meio do Teste *t* de Student.

Considerando-se o Grupo A, a média TR ROI foi de  $283 \pm 5$  (ms) e do TR RUÍDO foi de  $272 \pm 9$  (ms). Comparando-se as médias, por meio do Teste *t* de Student, não foi possível observar diferença significativa ( $t_6 = 2,290$ ;  $p = 0,0619$ ; e intervalo de 95% de confiança: -0,7506 a 22,67), o que sugere que esse grupo não conseguiu atender, adequadamente, a tarefa de atenção dividida.



Na faixa etária de 13 anos, a média TR ROI foi de  $285 \pm 4$ ms e TR RUÍDO foi de  $281 \pm 5$ ms, o Teste *t* de *Student* não evidenciou diferença significativa entre as médias ( $t_{11} = 1,685$ ;  $p = 0,1201$ ; e intervalo de confiança à 95%: -1,239 a 9,324). O resultado demonstrou que esse grupo também não apresentou atenção dividida.

Em relação à idade de 14 anos, também não foi possível observar diferença significativa entre as médias dos TRs ROI ( $309 \pm 7$ ms) e RUÍDO ( $305 \pm 8$ ms), pois o Teste *t* de *Student* apontou o seguinte resultado:  $t_7 = 0,3043$  e  $p = 0,7698$  (intervalo de confiança à 95%: -7,784 a 15,54). Logo, restou evidenciado que, para essa faixa etária, os participantes não conseguiram apresentar a atenção dividida.

Considerando-se as médias dos TRs ROI ( $295 \pm 8$  ms) e RUÍDO ( $294 \pm 8$  ms) do Grupo de 15 anos, não foi possível observar diferença significativa entre as médias por meio do Teste *t* de *Student* ( $t_7 = 0,1691$ ;  $p = 0,8705$ ; intervalo de confiança à 95%: -11,17 a 12,89). Como nos demais grupos, o Grupo D também não conseguiu atender adequadamente as demandas do Experimento II para realizar a atenção dividida.

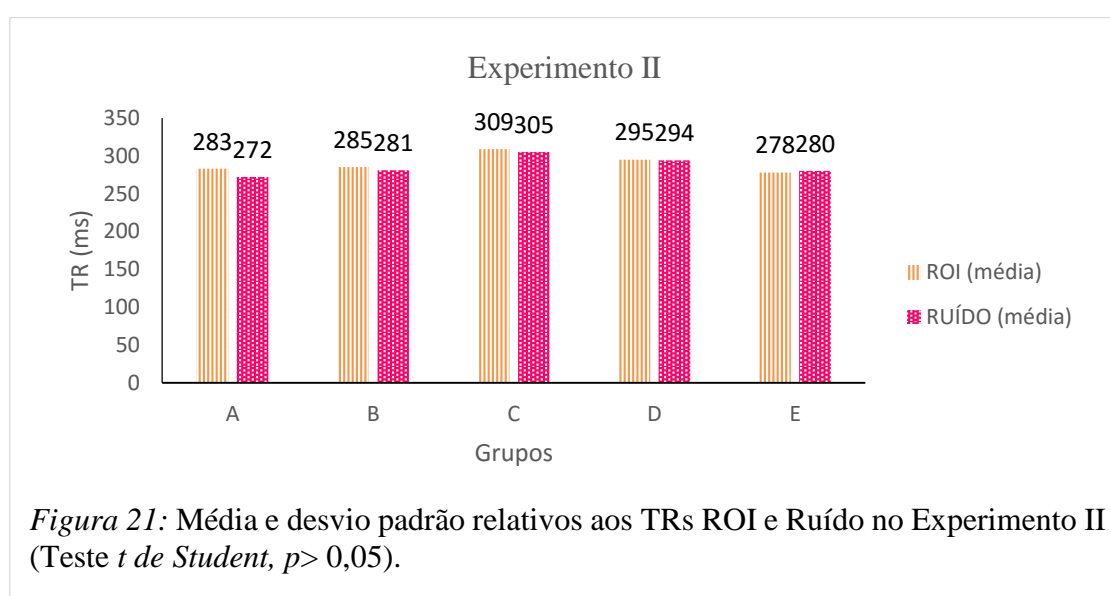
Quanto ao Grupo E, observou-se que a média do TR ROI foi de  $278 \pm 6$  (ms) e o TR RUÍDO foi de  $280 \pm 7$  (ms). A partir do Teste *t* de *Student* não foi possível observar diferença significativa entre as médias ( $t_7 = 0,3043$ ;  $p = 0,7698$ ; intervalo de confiança à 95%: -10,88 a 8,398), o que sugere que a faixa etária de 16 anos não conseguiu atender a tarefa de atenção dividida.

Assim, no experimento II, não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos TRs ROI e RUÍDO em função de nenhum, dos grupos etários. Na Tabela 10 são apresentados os valores *p* obtidos por meio do Teste *t* de *Student*. Os resultados das médias dos TRs ROI e RUÍDO entre os grupos etários foram bem similares. O Grupo C, mais uma vez, foi o grupo mais lento na realização do experimento II (Figura 21).

Tabela 10:

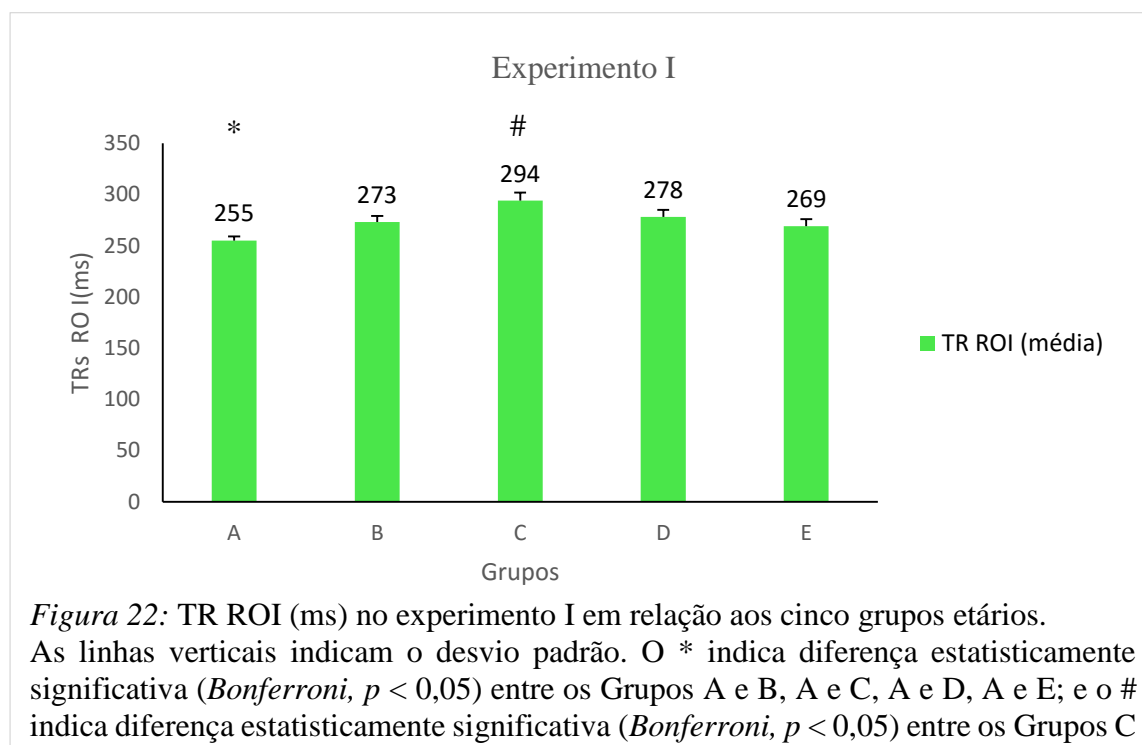
Valores das médias e desvios padrão dos TRs ROI e RUÍDO dos cinco grupos no experimento II.

Grupo	ROI (ms)	RUÍDO (ms)	<i>t</i>	<i>GL</i>	<i>p</i>	Intervalo de confiança
A	283±5	272±9	2,290	6	,0619	-0,7506 a 22,67
B	285±4	281±5	1,685	11	,1201	-1,239 a 9,324
C	309±7	305±8	0,3043	7	,7698	-7,784 a 15,54
D	295±8	294±8	0,1691	7	,8705	-11,17 a 12,89
E	278±6	280±7	0,3043	7	,7698	-10,88 a 8,398

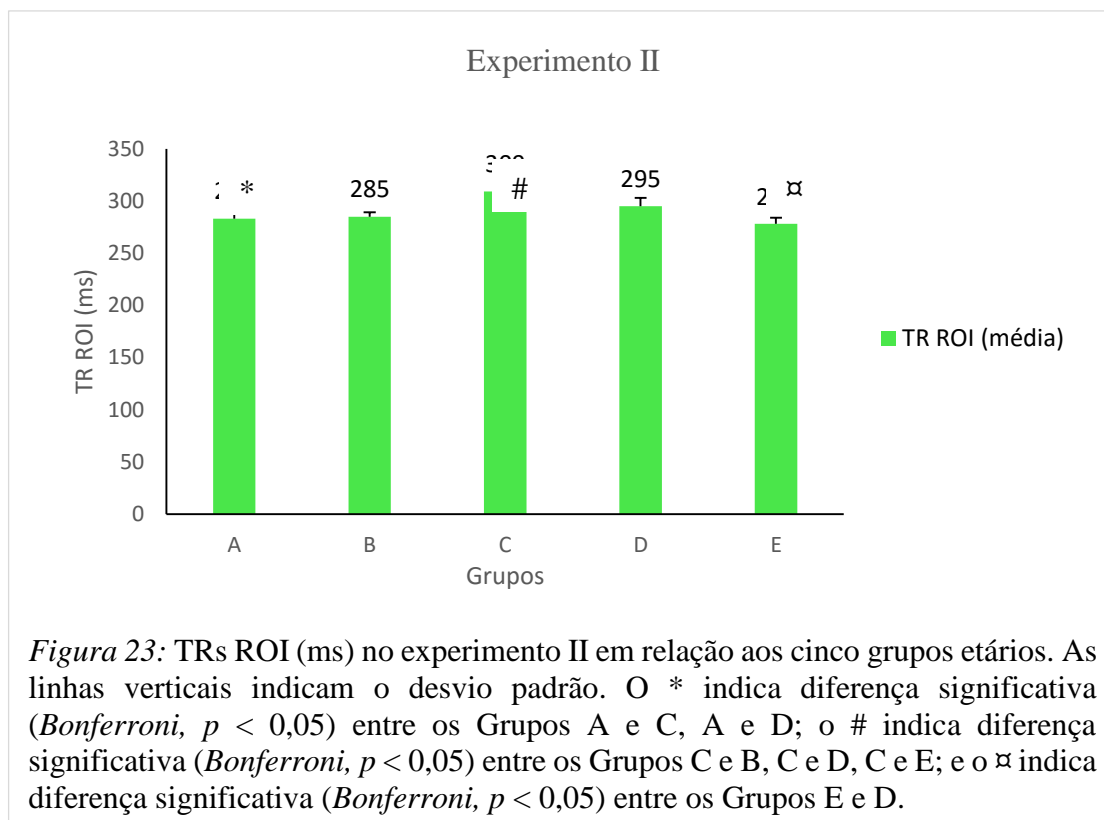


O estudo comparou os TRs (ROI) para os cinco grupos no experimento I. O Grupo A teve um TR ROI de 255±4 (ms), o Grupo B apresentou um TR ROI de 273±6 (ms), o TR ROI do Grupo C foi de 294±6 (ms), o Grupo D teve um TR ROI de 278±7 (ms) e o TR ROI do Grupo E foi 269±7 (ms). A ANOVA de uma via entre os cinco grupos experimentais evidenciou diferença significativa ( $F_4 = 23,61$ ,  $p < 0,0001$ ) em relação aos TRs ROI dos grupos etários no experimento I. A análise *post hoc* de *Bonferroni* revelou diferenças significativas dos Grupos A e B, A e C, A e D, A e E, C e D, C e E. No entanto, os Grupos B e D, B e E, D e E não apresentaram diferença significativa dos TRs ROI. Com isso, observou-se que os Grupos A e E foram os mais rápidos para alocar a atenção na moldura central. O

Grupo C foi o mais lento na tarefa de atenção explícita quando comparado às demais idades (Figura 22).



As médias dos TRs ROI dos Grupos A, B, C, D e E no experimento II foram, respectivamente,  $283 \pm 5$ ms,  $285 \pm 4$ ms,  $309 \pm 7$ ms,  $295 \pm 8$ ms e  $278 \pm 6$ ms. A ANOVA de uma via entre os cinco grupos experimentais evidenciou que houve diferença significativa ( $F_4 = 20,36$ ;  $p < 0,0001$ ) no Experimento II em relação ao TR (ms) ROI. A análise *post hoc* de Bonferroni mostrou diferenças significativas do Grupo A com os grupos C e D; do Grupo C com os Grupos B, D e E; e do Grupo D com o Grupo E. Não houve diferença significativa entre os grupos A e B, A e E, B e D, B e E. Embora os grupos tenham se diferenciado estatisticamente em relação aos TRs ROI (ms), não ficou claro um padrão em função do aumento da idade (crescente ou decrescente). Graficamente observou-se uma curva em U. O Grupo mais lento para atender às áreas dentro das molduras no experimento de atenção dividida foi o C. Grupo E foi o mais rápido (Figura 23).

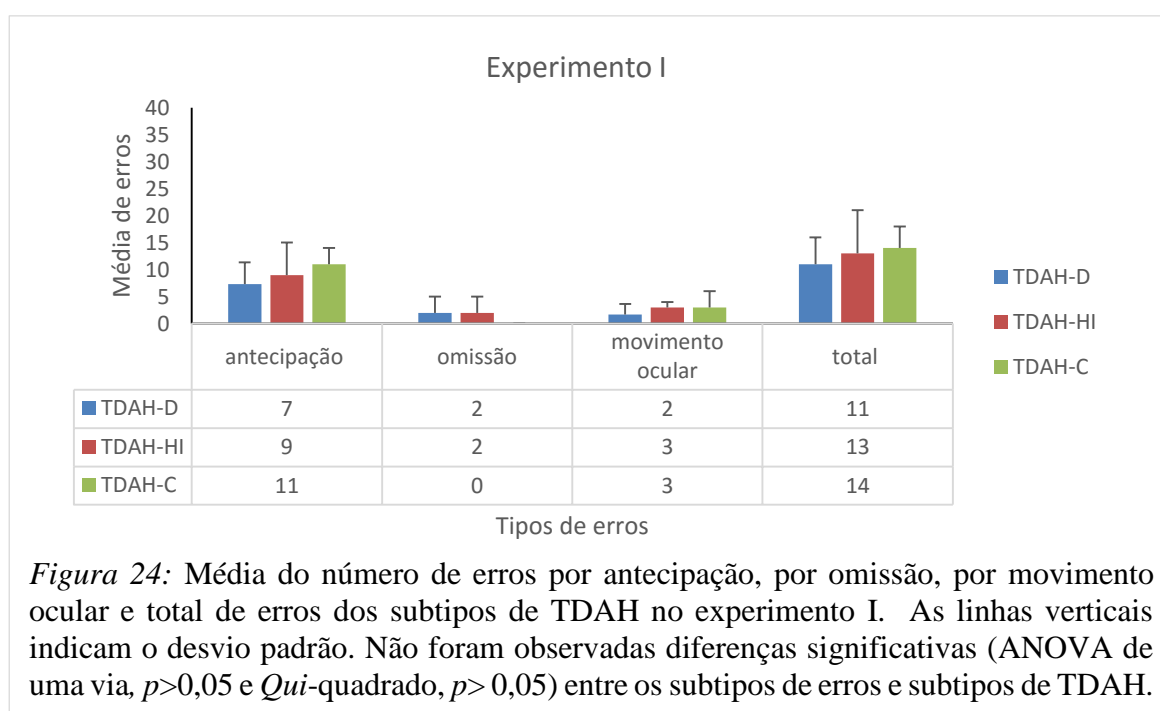


Outra avaliação proposta pelo presente estudo foi comparar os subtipos de TDAH segundo os critérios do DSM-IV-TR (APA, 2002) com os tipos de erros cometidos nos experimentos I e II. Nessa comparação foram retirados os TDAH-SSE ( $n = 8$ ), uma vez que não se encaixaram em qualquer subtipo específico definido pelo DSM-IV-TR (2002).

No experimento I, verificou-se que o tipo TDAH-D ( $n = 12$ ) teve média de  $7 \pm 4$  erros de antecipação, de  $2 \pm 3$  erros de omissão, de  $2 \pm 2$  erros de movimento ocular e de  $11 \pm 5$  erros no total. O Grupo TDAH-D demonstrou maior tendência de cometer erros do tipo antecipação. O subtipo TDAH-HI ( $n = 2$ ) apresentou média de  $9 \pm 6$  erros de antecipação, de  $2 \pm 3$  erros de omissão, de  $3 \pm 1$  erros de movimento ocular e de  $13 \pm 8$  erros no total, o que indica que esse subtipo de TDAH também cometeu mais erros de antecipação. O subtipo TDAH-C ( $n = 5$ ) teve média de  $11 \pm 3$  erros de antecipação, de  $3 \pm 3$  de movimento ocular e de

14±4 erros no total. O subtipo TDAH-C não cometeu erros por omissão, mas, na média de erros total e de erros por antecipação, foi o subtipo que mais cometeu erros.

Por meio da análise estatística, ANOVA de uma via, os subtipos de TDAH não apresentaram diferença significativa em relação à média de erros por antecipação ( $p = 0,2884$ ). Da mesma forma, não se observou diferença significativa na comparação dos subtipos de TDAH com a média de erros por omissão ( $p = 0,3131$ ) ou com a média de erros por movimento ocular ( $p = 0,6499$ ). Por meio do teste *Qui*-quadrado não foi observada diferença significativa entre os tipos de erros (antecipação, omissão, movimento ocular e total de erros) e os subtipos de TDAH ( $\chi^2 = 0,2648$ , GL = 6,  $p = 0,8516$ ) no experimento I (Figura 24).



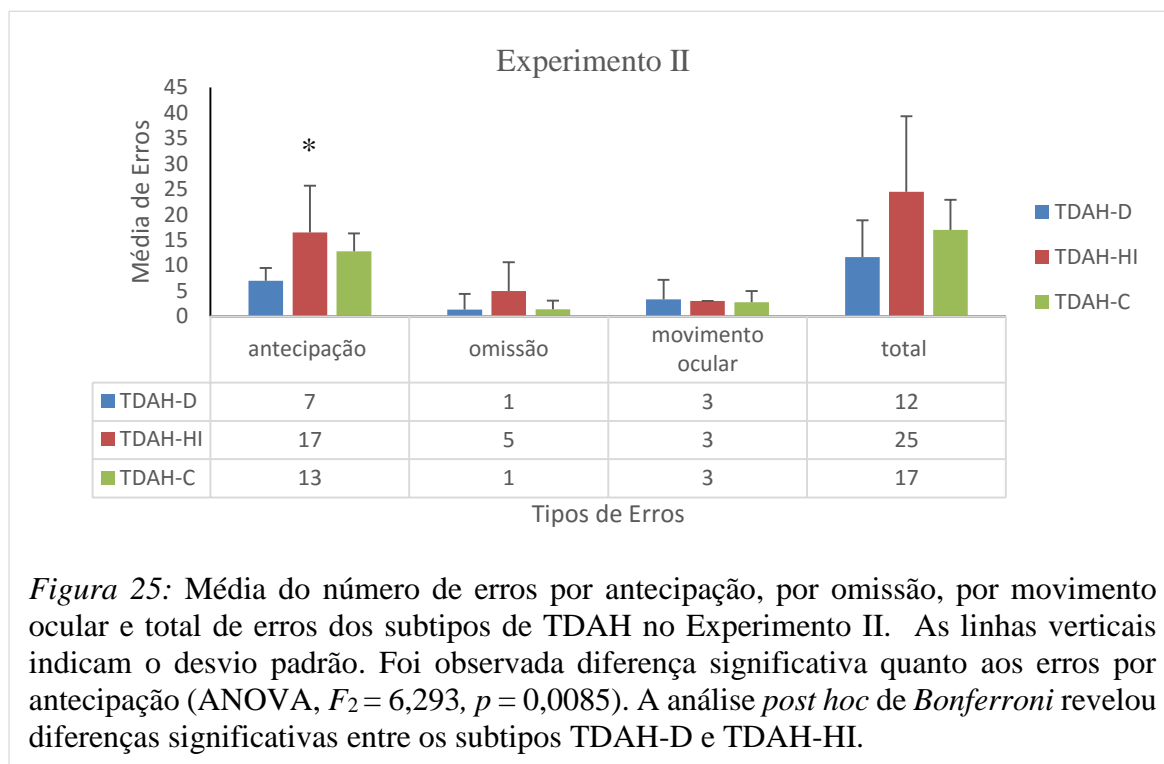
Quanto ao experimento II, verificou-se que o tipo TDAH-D ( $n=12$ ) cometeu média total  $12 \pm 7$  erros, tendo média de  $7 \pm 2$  erros de antecipação, de  $1 \pm 3$  de omissão, de  $3 \pm 4$  de movimento ocular. O subtipo TDAH-HI ( $n=2$ ) teve média total de  $25 \pm 15$  erros, dois quais  $17 \pm 9$  foram de antecipação,  $5 \pm 6$  foram de omissão e  $3 \pm 0$  foram de movimento ocular. O tipo

TDAH-C (n=5) totalizou média de  $17\pm 6$  erros, sendo que teve média de  $13\pm 3$  erros de antecipação, de  $1\pm 2$  de omissão e de  $3\pm 2$  de movimento ocular.

Comparando-se os subtipos de TDAH com a média de erros por antecipação, por meio do teste *Kruskal-Wallis*, observou-se diferença significativa ( $p= 0,0274$ ). A ANOVA de uma via também indicou diferença significativa das médias dos erros por antecipação ( $F_2 = 6,293$ ;  $p = 0,0085$ ). A análise *post hoc* de *Bonferroni* revelou diferenças significativas entre os subtipos TDAH-D e TDAH-HI, o que indicou que os participantes com TDAH-HI apresentaram um número significativamente maior de erros por antecipação do que o subtipo TDAH-D.

Em relação à média dos erros por omissão, comparado aos subtipos de TDAH, não foi observada diferença significativa pelo teste de *Kruskal-Wallis* ( $p= 0,2006$ ). Os subtipos de TDAH também não demonstraram diferença significativa quanto à média de erros por movimento ocular por meio do teste de *Kruskal-Wallis* ( $p= 0,8895$ ).

Quanto à média total de erros e os subtipos de TDAH, não houve diferença significativa ( $p= 0,446$ ) por meio do teste *Kruskal-Wallis*. Não foi observada diferença significativa entre os tipos de erros e os critérios clínicos do TDAH ( $\chi^2= 2,964$ ; GL= 6;  $p= 0,8134$ ) no Experimento II (Figura 25).



Os resultados dos experimentos psicofísicos possibilitaram fazer a comparação do TR Global (ms) em função do sexo dos participantes nos experimentos psicofísicos. Em relação ao Experimento I, verificou-se o sexo feminino ( $n = 11$ ) teve média de TR Global de  $269 \pm 27$  (ms) e o sexo masculino ( $n = 16$ ) apresentou média de TR Global de  $283 \pm 29$  (ms). Não foi possível observar diferença significativa dos TR Globais em função dos sexos na atividade de atenção explícita, pois  $t_{10} = 1,540$  e  $p = 0,1546$  (no intervalo de confiança 95% entre -38,48 a 7,030).

No Experimento II verificou-se que a média do TR global do sexo feminino foi de  $283 \pm 32$  (ms) e a média do TR global do sexo masculino foi de  $288 \pm 36$  (ms). As médias dos TRs Globais não tiveram diferença significativa em função do sexo por meio do Teste *t* de *Student* ( $t_{10} = 0,6642$  e  $p = 0,7105$  no intervalo de confiança 95% entre -40,77 a 20,04).

### **Resultados da WISC-IV**

Os resultados obtidos a partir das médias dos pontos ponderados dos subtestes da WISC-IV (Wechsler, 2013) possibilitou traçar um perfil cognitivo dos participantes com diagnóstico de TDAH. De forma geral, notou-se que os grupos apresentaram padrão médio em relação aos resultados ponderados dos subtestes (Tabela 11). Considerou-se como padrão médio os pontos ponderados ao redor de 10 (*i.e.*, 9, 10 e 11 pontos ponderados). As faixas etárias menores (12, 13 e 14 anos) apresentaram maior variabilidade nos resultados, isto é, pontuações médio inferior (8 pontos ponderados) e médio superior (12 pontos).

Uma primeira análise de resultados será feita considerando-se a média dos pontos ponderados em cada subtestes de acordo com os grupos etários (12, 13, 14, 15 e 16 anos) conforme disposto na Tabela 11.

Considerando-se o Grupo A, observou-se que as pontuações mais altas do Grupo foram nos subtestes SM (12±1), VC (12±2), CO (12±2), RM (12±3), CA (12±2) e as pontuações mais baixas foram nos subtestes DG (8±4) e SNL (8±3). Os participantes ficaram dentro da faixa normativa nos subtestes: IN (11±3), CB (11±3), CF (11±2), CN (10±1), PS (10±1), RP (10±1) CD (9±3) e AR (9±2).

Em relação ao Grupo B, pode-se considerar que nesse grupo as maiores pontuações ponderadas foram nos subtestes RM (12±2) e CA (12±2). O grupo ficou dentro da faixa normativa nos subtestes SM (11±2), CN (11±2), PS (11±2), CB (10±4), DG (10±3), VC (10±2), SNL (10±3), CO (10±2), IN (10±4) e RP (10±1). As menores pontuações foram nos subtestes CD (8±2), CF (9±3) e AR (8±4).

Considerando-se o Grupo C, observou-se que a maior pontuação ponderada foi no subteste RM (12±2) e a menor pontuação foi em SM (8±2). Nos demais subtestes o grupo



ficou dentro da faixa normativa: CN (11±3), SNL (11±3), CF (11±2), CA (11±2), RP (11±2), CO (10±2), PS (10±2), AR (10±1), CB (9±3), DG (9±3), CD (9±3), VC (9±3) e IN (9±1).

Quanto ao Grupo D, verificou-se que este ficou dentro da faixa normativa nos subtestes RM (11±3), CO (11±3), PS (11±2), RP (10±1), DG (10±2), CB (10±3), VC (10±3), AR (10±1), CA (10±2), CN (10±2), SM (9±2), IN (9±2) e CF (9±3). O Grupo D teve pontuação mais baixa no subteste SNL (8±4).

Considerando-se o Grupo E, verificou-se que a maior média de pontos ponderados observadas foi no subteste CN (12±1). Nos demais subtestes o grupo manteve-se dentro da faixa normativa: SM (11±3), DG (11±4), CF (11±4), RM (11±2), CB (10±2), VC (10±3), SNL (10±2), CO (10±3), PS (10±3), AR (10±3), CD (9±3), CA (9±2), IN (9±4) e RP (9±5).

Ainda na Tabela 11, comparando-se os resultados dos subtestes em função das faixas etárias, verificou-se que todos os grupos ficaram dentro da faixa normativa em relação aos subtestes Cubos (CB), Procurar Símbolos (PS), Completar Figuras (CF), Informação (IN) e Raciocínio com Palavras (RP), os quais se relacionam com habilidade em raciocínio espacial, velocidade de processamento geral, reconhecimento visual, memória de longo prazo e raciocínio abstrato. Essas funções cognitivas são menos dependentes da memória operacional.

Os grupos A e C, ou seja, as faixas etárias de 12 e 14 anos, obtiveram resultados classificados como médio superior nos subtestes Conceitos Figurativos (CN), Vocabulário (VC), Raciocínio Matricial (RM), Compreensão (CO) e Cancelamento (CA), os quais se relacionam com raciocínio abstrato, raciocínio verbal, raciocínio fluído e velocidade de processamento geral e, também, são funções cognitivas menos dependentes da memória operacional.

Os Grupos A e B (12 e 13 anos respectivamente) obtiveram resultados classificados como médio inferior nos subtestes Dígitos (DG), Códigos (CD), Sequência de Números e

Letras (SNL) e Aritmética (AR), os quais envolvem atenção, concentração, memória operacional e velocidade psicomotora. Dessa forma, foi possível observar que os grupos etários menores apresentaram pontuações mais baixas nos subtestes relacionados com a memória operacional. Além disso, percebeu-se que com o aumento da idade as pontuações naqueles subtestes ficaram dentro da faixa normativa (Grupos D e E).

A função cognitiva de raciocínio fluído, avaliada pelo subteste RM, foi a mais consistente entre as idades, mantendo-se na classificação média (faixas etárias 15 e 16 anos) ou média superior (faixas etárias 12, 13 e 14 anos). Já o subteste SM mostrou-se o mais inconsistente entre as idades, isto é, na faixa etária de 12 anos apresentou classificação média superior e na faixa etária de 14 anos foi média inferior. Esse subteste relaciona-se com a função cognitiva de raciocínio abstrato (Tabela 11).

Tabela 11:

*Média e desvio padrão dos pontos ponderados dos subtestes WISC-IV por grupo etário.*

Grupo	CB	SM	DG	CN	CD	VC	SNL	RM	CO	PS	CF	CA	IN	AR	RP
<b>A (n=5)</b>	11	12	8	10	9	12	8	12	12	10	11	12	11	9	10
<b>12 anos</b>	↔	↔↑	↔↓	↔	↔	↔↑	↔↓	↔↑	↔↑	↔	↔	↔↑	↔	↔	↔
<b>DP</b>	3	1	4	1	3	2	3	3	2	1	2	2	3	2	1
<b>B (n=7)</b>	10	11	10	11	8	10	10	12	10	11	9	12	10	8	10
<b>13 anos</b>	↔	↔	↔	↔	↔↓	↔	↔	↔↑	↔	↔	↔	↔↑	↔	↔↓	↔
<b>DP</b>	4	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	4	4	1
<b>C (n=5)</b>	9	8	9	11	9	9	11	12	10	10	11	11	9	10	11
<b>14 anos</b>	↔	↔↓	↔	↔	↔	↔	↔	↔↑	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
<b>DP</b>	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	2
<b>D (n=5)</b>	10	9	10	10	10	10	8	11	11	11	9	10	9	10	10
<b>15 anos</b>	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔↓	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
<b>DP</b>	3	2	2	2	2	3	4	3	3	2	3	2	2	1	1
<b>E (n=5)</b>	10	11	11	12	9	10	10	11	10	10	11	9	9	10	9
<b>16 anos</b>	↔	↔	↔	↔↑	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔
<b>DP</b>	2	3	4	1	3	3	2	2	3	3	4	2	4	3	5

Nota: Os valores de referência para classificação descritiva dos subtestes são: acima de 16 – muito superior (↑↑), entre 14 e 15 – superior (↑), entre 12 e 13 – média superior (↔↑), entre 9 e 11 – média (↔), entre 7 e 8 – média inferior (↔↓), entre 5 e 6 – limítrofe (↓) e abaixo de 4 – deficitário (↓↓). CB = cubos; SM = semelhanças; DG = dígitos; CN = conceitos figurativos; CD = códigos; VC = vocabulário; SNL = sequência de números e letras; RM = Raciocínio matricial; CO = compreensão; PS= procurar símbolos; CF = completar figuras; CA = cancelamento; IN= informação; AR = aritmética e RP = raciocínio com palavras.

Como os grupos apresentaram homogeneidade de resultados nos pontos ponderados, os resultados dos subtestes também foram avaliados em relação ao desempenho global dos participantes ( $n=27$ ), calculando-se as médias dos pontos ponderados por subteste. Com isso foi possível verificar uma menor variabilidade nos resultados, os quais ficaram dentro da faixa normativa (Tabela 12).

A média geral dos participantes foi sutilmente menor nos subtestes DG ( $9\pm3$ ), CD ( $9\pm3$ ) e AR ( $9\pm3$ ), os quais estão relacionados às funções cognitivas atenção, concentração, memória operacional (associada ao componente da alça fonológica), velocidade psicomotora e cálculo, respectivamente. A maior média foi no subteste RM ( $12\pm2$ ) o qual se relaciona com a habilidade intelectual e raciocínio fluído. Médias pouco maiores foram observadas nos subtestes CN ( $11\pm2$ ), SM ( $11\pm2$ ) e CA ( $11\pm2$ ), os quais envolvem o raciocínio abstrato, o raciocínio verbal e a velocidade de processamento, respectivamente (Wechsler, 2013).

Os resultados das médias dos pontos ponderados dos subtestes de cada grupo etário foram analisados estatisticamente por meio do teste *Kruskal Wallis* por se tratar de uma amostra pequena ( $n = 27$ ). Não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos pontos ponderados dos subtestes em relação às faixas etárias ( $p < 0,05$ ). Os resultados são apresentados, também, na Tabela 12.

Tabela 12:

*Média dos pontos ponderados dos subtestes da WISC-IV em função dos grupos etários.*

Subteste	Média	DP	GL	$\chi^2$	P
CB	10	3	4	1,505	0,8257
SM	11	2	4	9,390	0,0521
DG	9	3	4	3,710	0,4467
CN	11	2	4	4,365	0,3589
CD	9	3	4	1,799	0,7727
VC	10	3	4	1,768	0,7783
SNL	10	3	4	3,533	0,4729
RM	12	2	4	0,903	0,9241
CO	10	2	4	1,889	0,7563
PS	10	2	4	2,371	0,6678
CF	10	3	4	4,597	0,3312
CA	11	2	4	4,984	0,2890
IN	10	3	4	1,073	0,8985
AR	9	3	4	0,491	0,9745
RP	10	1	4	3,368	0,4982

Nota: DP = desvio padrão. GL = graus de liberdade. CB = cubos; SM = semelhanças; DG = dígitos; CN = conceitos figurativos; CD = códigos; VC = vocabulário; SNL = sequência de números e letras; RM = Raciocínio matricial; CO = compreensão; PS= procurar símbolos; CF = completar figuras; CA = cancelamento; IN= informação; AR = aritmética e RP = raciocínio com palavras. Não houve diferença significativa entre as médias dos subtestes em função das faixas etárias (teste *Kruskal Wallis*,  $p > 0,05$ ).

Em relação ao perfil ACID (*i.e.*, pontuações ponderadas abaixo de oito nos subtestes Dígitos, Códigos, Aritmética e Informação), dos 27 participantes verificou-se que 14 (52%) apresentaram perfil ACID parcial, pois não foram observadas pontuações rebaixadas em todos os subtestes que compõem o perfil. A média dos subtestes que compõe o ACID mostrou-se dentro da faixa normativa, ou seja, entre nove e 11 pontos ponderados. Por meio do teste do *Qui-quadrado*, não foi observada diferença significativa entre as médias dos subtestes do ACID em função dos grupos etários ( $\chi^2[12] = 1,255$  e  $p = 1,000$ ).

Quanto ao perfil SCAD, a média dos participantes no subtestes procurar símbolos, códigos, aritmética e dígitos manteve-se dentro da média normativa (*i.e.*, entre nove e 11 pontos ponderados) e apenas cinco (18,5%) participantes apresentaram perfil SCAD de forma

parcial (pontuação ponderada menor que oito em alguns subtestes do perfil). Por conseguinte, o perfil SCAD (geralmente relacionado ao transtorno de aprendizado) não foi identificado nesse estudo.

Os cinco grupos etários não apresentaram diferença significativa em relação à média do ACID por meio do teste *Kruskal-Wallis* ( $p = 0,9445$ ). Os grupos também não apresentaram diferença significativa em relação à média do SCAD por meio do teste *Kruskal-Wallis* ( $p = 0,7408$ ). O Grupo C obteve a menor média no ACID e os grupos A e C obtiveram as menores médias no SCAD. Assim, o Grupo C demonstrou ser o grupo com menores médias no somatório dos subtestes que se relacionam com a memória operacional, a velocidade de processamento e, conseqüentemente, com o déficit atencional. O Grupo D obteve maior média no ACID e maior média no SCAD, demonstrando melhor perfil cognitivo em tarefas relacionadas com a memória operacional e a velocidade de processamento. A Tabela 13 apresenta os resultados do Perfil ACID e SCAD em função das faixas etárias.

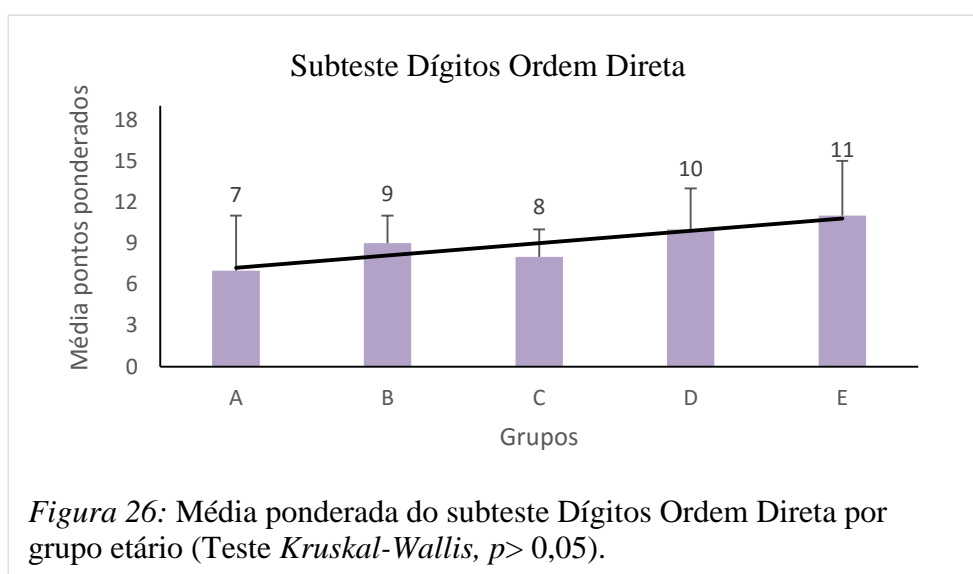
Tabela 13:

*Análise dos perfis ACID e SCAD em função das faixas etárias.*

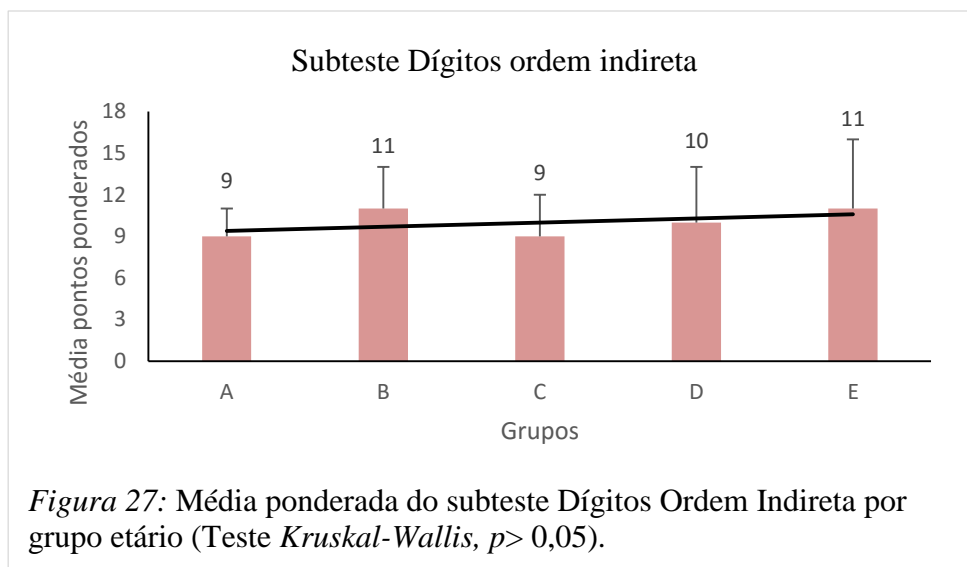
Faixas etárias	n	Perfil ACID [1,6 X (AR+ CD+IN+DG) + 36]		Perfil SCAD [1,7 X (PS+CD+AR+DG) + 32]	
		M	DP	M	DP
A (12 anos)	5	95,2	9,9	92,9	11,4
B (13 anos)	7	95,4	12,3	95,9	10,7
C (14 anos)	5	94,2	6,8	94,6	5,9
D (15 anos)	5	98,7	9,5	101,4	10,8
E (16 anos)	5	94,6	14,2	98,3	15,3
Média	27	95,6	10,2	96,5	10,7
<i>Kruskal-Wallis</i>		0,7538		1,972	
<i>p</i>		0,9445		0,7408	

Um dos subtestes que compõe a avaliação cognitiva da memória operacional (MO) é o Dígitos, composto pela atividade de Dígitos Ordem Direta (DOD) e Dígitos Ordem Inversa

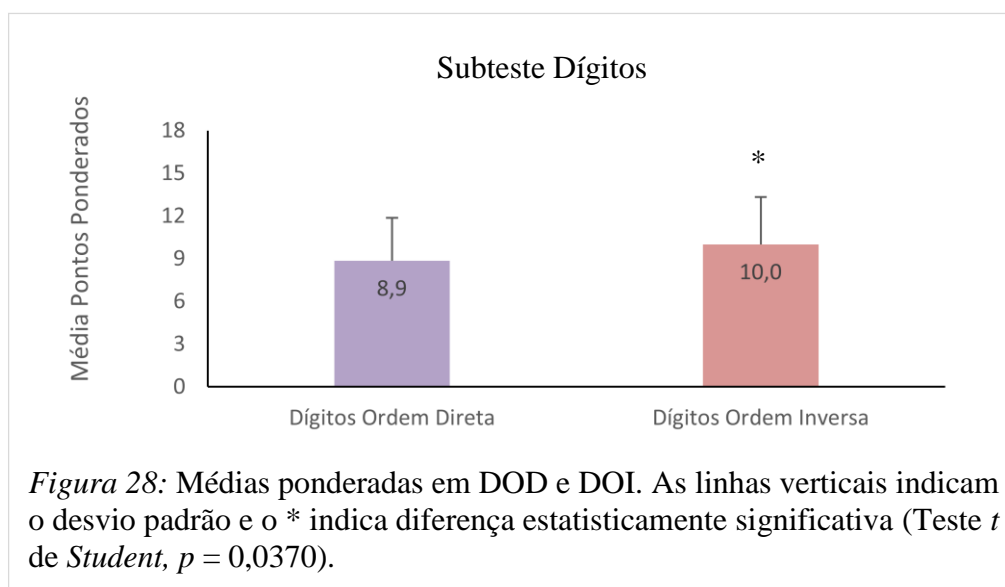
(DOI). Observou-se aumento na média da pontuação ponderada dos DOD em função do aumento da faixa etária (Figura 26). No entanto, as médias dos grupos no subteste DOD não apresentaram diferenças significativas por meio do teste de *Kruskal-Wallis* ( $3,909$ )  $p=0,4185$ . Em relação ao subteste DOD, observa-se que o grupo E teve a maior média ponderada, com 11 pontos, quando comparado aos demais grupos. Verificou-se que as maiores faixas etárias (grupos D e E) apresentaram pontuações dentro da faixa normativa na atividade dígitos e, conseqüentemente, habilidade atencional, na média. Os Grupos A e C tiveram classificação média inferior (médias 7 e 8, respectivamente) em DOD, o que se correlaciona com o perfil de déficit atencional.



O perfil da atividade DOI mostrou-se mais homogêneo e sem diferença significativa entre as médias, em função dos grupos etários (teste de *Kruskal-Wallis* [2,063] e  $p = 0,7242$ ). No subteste DOI, os grupos B e E foram os que apresentaram médias de pontuação ponderada um pouco maiores (Figura 27), indicando bom controle cognitivo.



Observou-se que a média dos participantes no subteste DOI ( $10,0 \pm 3,3$ ) foi maior que a média do DOD ( $8,9 \pm 3,0$ ). Por meio do teste *t* de *Student*, observou-se diferença significativa, pois,  $t_{26} = 2,199$  e  $p = 0,0370$ , intervalo de confiança a 95%:  $-2,222$  e  $-0,07457$  (Figura 28).



Outra análise do perfil cognitivo, por meio da WISC-IV, refere-se ao chamado *dígitos spam*, ou seja, a quantidade de números que os participantes foram capazes de reter nos subtestes DOD e DOI. A avaliação do desempenho dos participantes na atividade de *dígitos spam* demonstrou que, na ordem direta (OD), foram capazes de reter na média  $5\pm 1$  dígitos e na ordem inversa (OI) a retenção média foi de  $4\pm 2$  dígitos, o que é inferior à média internacional de números recordados ( $7\pm 2$ ). O grupo B foi o que se lembrou da maior sequência de dígitos na ordem direta ( $6\pm 1$ ). Já o Grupo E destacou-se, quando comparado aos demais grupos, na atividade de *dígitos spam* na ordem inversa, pois esse grupo conseguiu reter na memória imediata  $6\pm 3$  números. Apenas o Grupo D apresentou diferença significativa dos *dígitos spam* na ordem direta em relação aos *dígitos spam* ordem indireta

Pela análise estatística, dos resultados dos pontos brutos da quantidade de dígitos recordada pelos 27 participantes, na ordem direta e na ordem indireta, observou-se diferença significativa por meio do teste *Wilcoxon-Mann-Whitney* ( $U=241,0$ )  $p = 0,0298$ . Esse resultado indicou que os participantes foram melhores na atividade *dígitos spam* na ordem direta do que na ordem inversa (Tabela 14/Figura 29).

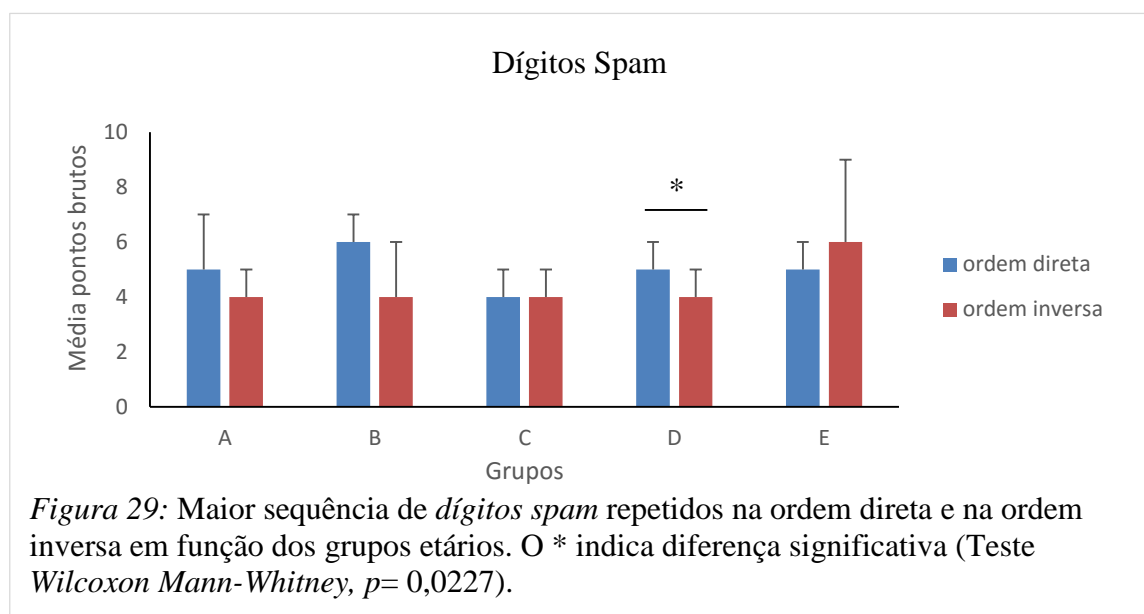
Tabela 14:

*Média e desvio padrão dos dígitos spam na ordem direta e na ordem inversa.*

	Grupo A		Grupo B		Grupo C		Grupo D		Grupo E	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>D</i> <i>P</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
<i>Dígitos spam</i> ordem direta	5	2	6	1	4	1	5	1	5	1
<i>Dígitos spam</i> ordem indireta	4	1	4	2	4	1	4	1	6	3
<i>Teste Mann - Whitney</i>		10,50		13,50		8,500		1,500		8,500
<i>P</i>		,7424		,1754		,4028		<b>,0227</b>		,4578

Nota: *M* = média e *DP* = desvio padrão. O valor marcado em negrito indica diferença estatisticamente significativa (Teste *Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney*,  $p < 0,05$ ).





Para avaliar o perfil cognitivo dos adolescentes com TDAH, o presente estudo utilizou-se dos cálculos de pontos compostos, ou seja, o quociente intelectual e os índices fatoriais da WISC-IV: ICV ou índice de compreensão verbal (conversão do somatório dos pontos ponderados dos subtestes semelhanças, vocabulário e compreensão em pontos compostos), IOP ou índice de organização perceptual (conversão do somatório dos pontos ponderados dos subtestes cubos, raciocínio matricial e conceitos figurativos), IMO ou índice de memória operacional (conversão do somatório dos pontos ponderados dos subtestes dígitos e sequência de números e letras em pontos compostos) e IVP ou índice de velocidade de processamento (conversão do somatório dos pontos ponderados dos subtestes códigos e procurar símbolos em pontos compostos).

Na Tabela 15 são apresentadas as médias e os desvios padrões do QI e dos índices fatoriais (ICV, IOP, IMO e IVP) de cada grupo etário. Foi possível observar uma alta variabilidade dos grupos em relação aos desvios padrões dos resultados. Além disso, a pontuação composta dos índices IMO e IVP mostraram-se menores que de ICV e IOP para os grupos A, B, D e E. Apenas o Grupo C apresentou média de ICV menor que IOP, IMO e IVP.

A média do QI dos cinco grupos etários foi de  $101 \pm 2$ , sendo que, o Grupo C foi o que apresentou menor média de QI ( $97 \pm 8$ ). Não foi observada diferença significativa entre as médias de QI em função das faixas etárias (teste de *Kruskal-Wallis* [1,091]  $p= 0,8958$ ).

A média do ICV em relação aos cinco grupos experimentais foi de  $103 \pm 6$ . A maior média do ICV observada foi em relação ao Grupo A ( $112 \pm 6$ ) e a menor foi do Grupo C ( $95 \pm 10$ ), porém, as diferenças não foram significativas em função dos grupos (teste de *Kruskal-Wallis* [6,524]  $p= 0,1633$ ).

A média do IOP dos grupos etários foi de  $104 \pm 1$  e o Grupo D foi o que apresentou o menor IOP ( $102 \pm 13$ ). Também não foram observadas diferenças significativas de IOP em relação aos grupos experimentais (teste de *Kruskal-Wallis* [0,9405]  $p= 0,7847$ ).

Quanto ao IMO verificou-se que a média dos cinco grupos foi de  $97 \pm 5$ , mostrando-se menor que as médias dos grupos etários em ICV e IOP. O Grupo A teve a menor média de IMO ( $88 \pm 14$ ), o que se relaciona com pior desempenho atencional na tarefa (subtestes dígitos e sequência de números e letras). A maior média foi do Grupo E ( $102 \pm 19$ ). Não foi observada diferença significativa da média do IMO em função das faixas etárias por meio do teste de *Kruskal-Wallis* [2,540]  $p= 0,6375$ .

A média do IVP dos cinco grupos etários foi de  $98 \pm 3$ , esse resultado, também, mostrou-se menor que os valores das médias dos grupos etários em ICV e IOP. A menor média, por grupos em IVP, foi do Grupo C ( $96 \pm 11$ ) e a maior foi do Grupo D ( $102 \pm 11$ ). Também não foi observada diferença significativa do IVP em função dos grupos etários (teste de *Kruskal-Wallis* [1,264]  $p= 0,8675$ ).

Na análise das médias dos índices fatoriais intragrupo, o Grupo A apresentou diferença significativa por meio teste *Kruskal-Wallis* [9,280],  $p= 0,05$  em relação ao IMO quando comparado ao ICV (Figura 30), ou seja, a média do grupo em atividade de memória

operacional apresentou diferença significativa em relação à tarefa de compreensão verbal, o que, mais uma vez, aponta o déficit atencional do Grupo A.

De forma geral, o somatório dos subtestes nos pontos compostos demonstrou, mais uma vez, pontuações menores em tarefas que envolvem as funções cognitivas atenção, concentração e memória operacional, *i.e.*, IMO, e velocidade de processamento, *i.e.*, IVP.

Tabela 15:

*Índices fatoriais e do QI em relação aos grupos etários.*

Índices	QI		ICV		IOP		IMO		IVP	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>
A	103	10	112	6	105	11	88	14	97	11
B	102	11	103	10	105	13	100	17	98	9
C	97	8	95	10	103	11	99	16	96	11
D	100	16	100	14	102	13	95	17	102	11
E	103	13	103	15	106	5	102	19	97	15
Média	101	2	103	6	104	1	97	5	98	3
Mediana	101		104		104		94		100	
<i>Kruskal-Wallis</i>	1,091		6,524		0,9405		2,540		1,264	
<i>P</i>	0,8958		0,1633		0,7847		0,6375		0,8675	

Nota: QI = quociente intelectual; ICV = índice de compreensão verbal; IOP = índice de organização perceptual; IMO = índice de memória operacional; IVP = índice de velocidade de processamento. *M* = média e *DP* = desvio padrão.

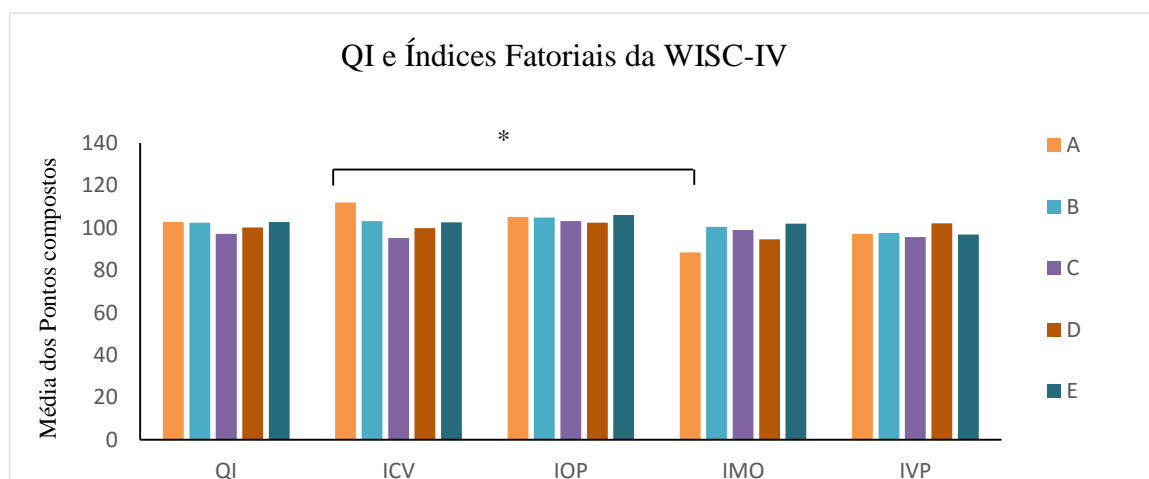


Figura 30: QI e índices fatoriais da WISC-IV em relação às faixas etárias.

O \* indica diferença estatisticamente significativa (teste *Kruskal-Wallis* [9,280]  $p=0,05$ ). Nota: QI = quociente intelectual; ICV = índice de compreensão verbal; IOP = índice de organização perceptual; IMO = índice de memória operacional; IVP = índice de velocidade de processamento.

Em relação à distribuição do QI na amostra (n=27), verificou-se que um percentual de 14,8% (n=4) demonstrou funcionamento intelectual médio inferior (QI entre 80-89), enquanto 11,1% (n=3) da amostra teve QI médio superior (110-119) e os outros 11,1% (n=3) apresentaram QI superior (120-130). A maioria dos participantes (n = 17; 63%), apresentou funcionamento intelectual geral dentro da faixa normativa, isto é, QI médio (entre 90 e 109). A Tabela 16 apresenta a distribuição do QI em termos de frequência e porcentagem na amostra.

Tabela 16:

*Distribuição do QI na amostra.*

QI	Perfil	Frequência	%
Deficitário	<69	-	-
Limítrofe	70-79	-	-
Médio Inferior	80-89	4	14,8
Médio	90-109	17	63,0
Médio Superior	110-119	3	11,1
Superior	120-130	3	11,1

Ao se comparar as médias dos participantes, nos índices fatoriais obtidas no presente estudo com os dados normatizados da WISC-IV (Wechsler, 2013, p.91) para uma amostra de 89 crianças com idades entre 8 e 13 anos com diagnóstico de TDAH (Tabela 16), observou-se que os resultados dos adolescentes com TDAH no QI, no ICV, no IOP e no IVP foram maiores do que das crianças com TDAH. O IMO dos adolescentes com TDAH foi bem próximo ao valor normatizado com crianças com TDAH (Wechsler, 2013).

Os valores do nosso estudo foram comparados com o grupo especial de TDAH com comorbidade com transtorno de aprendizagem TDAH-TA da WISC-IV (Wechsler, 2013, p.92) e observou-se que as médias dos adolescentes com TDAH foram maiores que das crianças com TDAH-TA em relação ao QI e todos os índices fatoriais (Tabela 17), o que aponta que os participantes não tiveram comorbidade com transtorno de aprendizagem.

Tabela 17:

*Quadro comparativo dos índices fatoriais e do QI em relação à normatização para grupos especiais da WISC-IV.*

Índices	TDAH <sup>a</sup>		TDAH <sup>b</sup>		TDAH-TA	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
ICV	103	6	99,0	13,6	92,7	15,8
IOP	104	1	100,1	14,2	92,7	13,7
IMO	97	5	96,1	15,5	88,7	13,7
IVP	98	3	93,4	12,6	88,2	12,3
QI	101	2	97,6	14,0	88,1	13,0

Nota: TDAH<sup>a</sup> refere-se a amostra do nosso estudo e TDAH<sup>b</sup> do estudo normatizado da WISC-IV. Fonte: Média de desempenho do Grupo TDAH e do Grupo TDAH-TA na WISC-IV (Wechsler, 2013, p. 91-92).

Os cinco grupos experimentais apresentaram média de  $104 \pm 10$  no IHG e de  $96 \pm 12$  no IPC. Utilizou-se o teste *Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney* para avaliar a diferença entre as médias de IHG e IPC. Houve diferença significativa ( $U = 242,0$  e  $p = 0,0347$ ), o que indicou que a média do IHG foi maior do que a média do IPC (Tabela 18).

Em referência ao Índice de Habilidade Geral (IHG), a média do Grupo A foi de  $110 \pm 7$ , do Grupo B foi de  $104 \pm 10$ , do Grupo C foi de  $99 \pm 9$ , do Grupo D foi de  $102 \pm 14$  e do Grupo E foi de  $105 \pm 10$ . Quanto ao Índice de Proficiência Cognitiva (IPC), verificou-se que a média do Grupo A foi de  $91 \pm 12$ , do Grupo B foi de  $98 \pm 10$ , do Grupo C foi de  $96 \pm 10$ , do Grupo D foi de  $98 \pm 15$  e do Grupo E foi de  $105 \pm 10$ . Verificou-se que apenas o Grupo A apresentou diferença significativa entre IHG e IPC

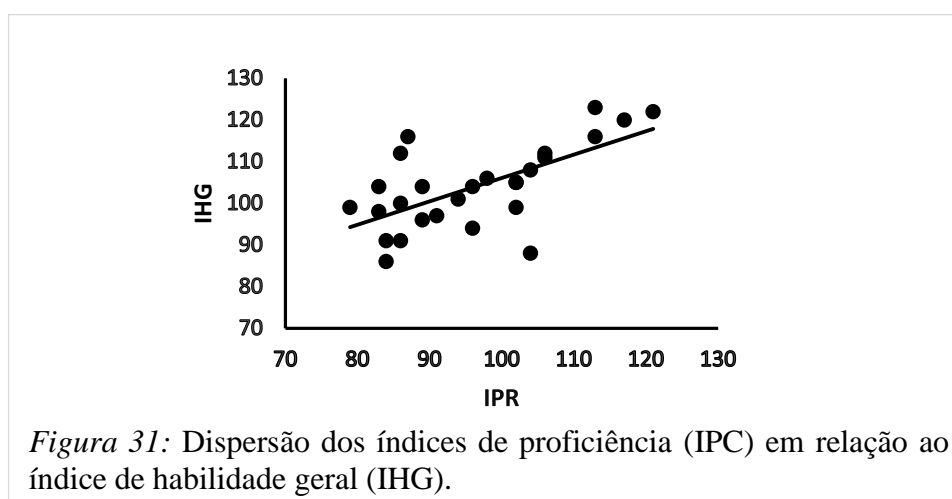
Tabela 18:

*Análise dos perfis IPC e IHG em função das faixas etárias.*

	n	Perfil IPC		Perfil IHG		Teste de Wilcoxon- Mann-Whitney	P
		M	DP	M	DP		
A	5	91	12	110	7	2,000	<b>0,0362</b>
B	7	98	10	104	10	18,50	0,4817
C	5	96	10	99	9	11,50	0,9166
D	5	98	15	102	14	10,50	0,7533
E	5	97	15	105	10	10,00	0,6905
Média	27	96	12	104	10	242,0	<b>0,0347</b>

Nota: M = média; DP = desvio padrão. Os valores marcados em negrito indicam diferença estatisticamente significativa (Teste *Teste de Wilcoxon-Mann-Whitney*,  $p < 0,05$ ).

Quanto à análise por meio da Correlação de Pearson, observou-se correlação positiva entre IHG e IPC ( $R^2 = 0,643$  e  $p = 0,0003$ ; Figura 31).



O QI e os índices fatoriais dos participantes foram avaliados em relação ao tipo de escola: pública ou particular (Tabela 19). Houve diferença significativa entre a média do QI dos participantes das escolas particulares comparada à média do QI dos participantes das escolas públicas ( $p = 0,0003$ ). O mesmo padrão foi observado em relação ao ICV ( $p = 0,0052$ ), ao IOP ( $p = 0,0423$ ) e ao IVP ( $p = 0,0059$ ). Quanto ao IMO ( $p = 0,0749$ ), não foi possível observar diferença significativa desse índice quanto ao tipo de escola.

Tabela 19:

*Médias dos QIs e dos índices fatoriais (ICV, IOP, IMO e IVP) da WISC-IV em função do tipo de escola (particular e pública).*

	Escola Particular (n = 16)		Escola Pública (n = 11)		Teste de <i>Wilcoxon-Mann-Whitney</i>	
	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>M</i>	<i>DP</i>	<i>U</i>	<i>P</i>
QI	108	10	92	6	13,50	<b>0,0003</b>
ICV	109	6	94	13	31,00	<b>0,0052</b>
IOP	108	10	99	9	46,50	<b>0,0423</b>
IMO	102	16	90	15	51,50	0,0749
IVP	103	7	91	10	32,00	<b>0,0059</b>

Nota: *M*= média; *DP* = desvio padrão. QI = quociente de inteligência. ICV= índice de compreensão verbal; IOP = índice de organização perceptual; IMO = índice de memória operacional; IVP = índice de velocidade de processamento. Em destaque estão os valores com diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) por meio do Teste *Wilcoxon-Mann-Whitney*.

O estudo comparou os resultados dos participantes no QI e nos índices fatoriais em função do sexo dos participantes. Não foram observadas diferenças significativas quanto ao QI ( $p = 0,9017$ ) e em relação aos índices fatoriais: ICV ( $p = 0,9605$ ), IOP ( $p = 0,6921$ ), IMO ( $p = 0,4432$ ) e IVP ( $p = 0,0663$ ).

### **Resultados da Correlação dos Experimentos Psicofísicos com a WISC-IV**

Avaliou-se a correlação entre os resultados dos experimentos psicofísicos I e II com os índices fatoriais e QI da WISC-IV, por meio da Correlação de Person ( $R^2$ ). Para os experimentos Psicofísicos I e II, Tabela 20, foram observadas correlações positivas entre TR Global exp. I com TR ROI exp I; TR global exp. I com TR global exp. II; TR global exp. I com TR RUÍDO exp. II; TR ROI exp. I com TR RUÍDO exp. I; TR ROI exp. I com TR ROI exp. II; TR ROI exp. I com TR RUÍDO exp. II; TR RUÍDO Exp. I com TR ROI exp. II, TR Ruído exp. I com TR RUÍDO exp. II e TR ROI exp. II com TR RUÍDO exp. II.

Tabela 20

*Correlação de Person ( $R^2$ ) dos tempos de reação dos Experimentos Psicofísicos I e II e os índices fatoriais/QI da WISC-IV*

	Experimento I		Experimento I		Experimento I		Experimento II		Experimento II		Experimento II	
	TR global		TR ROI		TR Ruído		TR global		TR ROI		TR Ruído	
	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$
Exp. I												
TRglobal			<b>0,4568</b>	<b>,0166</b>	0,3254	,0977	<b>0,7240</b>	<b>,0000</b>	0,2918	,1397	<b>0,3929</b>	<b>,0427</b>
Exp. I												
TR ROI	<b>0,4568</b>	<b>,0166</b>			<b>0,6269</b>	<b>,0005</b>	0,2969	,1326	<b>0,7053</b>	<b>,0000</b>	<b>0,7068</b>	<b>,0000</b>
Exp. I												
TR Ruído	0,3254	,0977	<b>0,6269</b>	<b>,0005</b>			0,2513	,2061	<b>0,6247</b>	<b>,0005</b>	<b>0,7931</b>	<b>,0000</b>
Exp. II												
TR global	<b>0,7240</b>	<b>,0000</b>	0,2969	,1326	0,2513	,2061			0,2865	,1474	0,3028	,1247
Exp. II												
TR ROI	0,2918	,1397	<b>0,7053</b>	<b>,0000</b>	<b>0,6247</b>	<b>,0005</b>	0,2865	,1474			<b>0,4832</b>	<b>,0107</b>
Exp. II												
TR Ruído	<b>0,3929</b>	<b>,0427</b>	<b>0,7068</b>	<b>,0000</b>	<b>0,7931</b>	<b>,0000</b>	0,3028	,1247	<b>0,4832</b>	<b>,0107</b>		
QI	-0,1620	,4195	-0,193	,3344	-0,122	,5431	-0,053	,7905	-0,187	,3499	-0,103	,6070
ICV	-0,2460	,2162	-0,371	,0564	<b>-0,448</b>	<b>,0189</b>	-0,102	,6116	-0,325	,0978	-0,319	,1048
IOP	0,0013	,9947	-0,182	,3622	0,0149	,9410	-0,022	,9114	-0,146	,4660	-0,004	,9831
IMO	0,0113	,9553	0,0664	,7420	0,2184	,2738	0,0493	,8070	-0,024	,9031	0,1250	,5343
IVP	-0,1778	,3749	0,0721	,7206	-0,092	,6466	-0,029	,8843	0,0611	,7619	-0,029	,8846

Nota: TR ROI= tempo de reação dentro da moldura; TR RUÍDO = tempo de reação fora das molduras. Exp. I = experimento I (atenção explícita); Exp. II = experimento II (atenção dividida); ICV= índice de compreensão verbal; IOP = índice de organização perceptual; IMO = índice de memória operacional; IVP = índice de velocidade de processamento; QI = quociente de inteligência. Em destaque estão os valores com diferenças significativas (*Correlação de Person ( $R^2$ ),  $p < 0,05$* ).

Quanto aos índices fatoriais e QI da WISC-IV, Tabela 21, verificou-se correlação positiva do QI com: ICV, IOP, IMO e IVP; ICV com IVP; e IOP com IMO. Apenas os resultados das médias do TR RUÍDO do Experimento I, psicofísico, apresentou correlação negativa com o ICV da WISC-IV.



Tabela 21:

*Correlação de Person ( $R^2$ ) dos índices fatoriais/QI da WISC-IV e dos tempos de reação dos Experimentos Psicofísicos I e II.*

	QI		ICV		IOP		IMO		IVP	
	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$
Exp. I TR global	-0,1620	,4195	-0,2460	,2162	0,0013	,9947	0,0113	,9553	-0,1778	,3749
Exp. I TR ROI	-0,1931	,3344	-0,3715	,0564	-0,1825	,3622	0,0664	,7420	0,0721	,7206
Exp. I TR Ruído	-0,1224	,5431	<b>-0,4486</b>	<b>,0189</b>	0,0149	,9410	0,2184	,2738	-0,0924	,6466
Exp. II TR global	-0,0536	,7905	-0,1023	,6116	-0,0225	,9114	0,0493	,8070	-0,0294	,8843
Exp. II TR ROI	-0,1872	,3499	-0,3252	,0978	-0,1465	,4660	-0,0246	,9031	0,0611	,7619
Exp. II TR Ruído	-0,1036	,6070	-0,3190	,1048	-0,0043	,9831	0,1250	,5343	-0,0293	,8846
QI			<b>0,7335</b>	<b>,0000</b>	<b>0,8012</b>	<b>,0000</b>	<b>0,6929</b>	<b>,0001</b>	<b>0,5892</b>	<b>,0012</b>
ICV	<b>0,7335</b>	<b>,0000</b>			0,3754	,0536	0,1722	,3905	<b>0,5124</b>	<b>,0063</b>
IOP	<b>0,8012</b>	<b>,0000</b>	0,3754	,0536			<b>0,6138</b>	<b>,0007</b>	0,2418	,2244
IMO	<b>0,6929</b>	<b>,0001</b>	0,1722	,3905	<b>0,6138</b>	<b>,0007</b>			0,0843	,6760
IVP	<b>0,5892</b>	<b>,0012</b>	<b>0,5124</b>	<b>,0063</b>	0,2418	,2244	0,0843	,6760		

Nota: TR ROI= tempo de reação dentro da moldura; TR RUÍDO = tempo de reação fora das molduras. Exp. I = experimento I (atenção explícita); Exp. II = experimento II (atenção dividida); ICV= índice de compreensão verbal; IOP = índice de organização perceptual; IMO = índice de memória operacional; IVP = índice de velocidade de processamento; QI = quociente de inteligência. Em destaque estão os valores com diferenças significativas (*Correlação de Person ( $R^2$ ),  $p < 0,05$* ).

A análise de *Correlação de Person ( $R^2$ )* indicou que o TR Ruído do Experimento I tem correlação negativa com o subtteste semelhanças (SM) do índice de compreensão verbal (ICV) da WISC-IV (Tabela 22). O subtteste SM apresentou correlação positiva com os outros dois subttestes do ICV: compreensão (CO) e vocabulário (VC).

Tabela 22:

*Correlação de Person ( $R^2$ ) entre o TR Ruído do Exp. I e os subttestes do índice de compreensão verbal (semelhanças, vocabulário e compreensão).*

	Exp. I TR Ruído		SM		VC		CO	
	$R^2$	$P$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$	$R^2$	$p$
Exp. I TR Ruído			<b>-0,51956</b>	<b>,005478</b>	-0,31049	,114969	-0,24204	,223843
SM	<b>-0,51956</b>	<b>,005478</b>			<b>0,601602</b>	<b>,000902</b>	<b>0,548889</b>	<b>,003028</b>
VC	-0,31049	,114969	<b>0,601602</b>	<b>,000902</b>			<b>0,54934</b>	<b>,002999</b>
CO	-0,24204	,223843	<b>0,548889</b>	<b>,003028</b>	0,54934	,002999		

Nota: TR RUÍDO = tempo de reação fora das molduras. Exp. I = experimento I (atenção explícita); Subtestes WISC-IV: SM = semelhanças; VC = vocabulário; e CO = compreensão. Em destaque estão os valores com diferenças significativas (*Correlação de Person ( $R^2$ ),  $p < 0,05$* ).

## Discussão

As principais dificuldades relatadas pelos médicos para colaborar com a indicação de participantes foram relacionadas às comorbidades associadas ao TDAH na adolescência, o que é muito referido por outros autores (Machado et al., 2014; Paula et al., 2015; Rohde et al., 2004; Souza et al., 2001). Como os participantes deveriam ter a manifestação do TDAH o mais próximo de um estado puro, a nossa amostra foi reduzida de 66 participantes para 27. A amostra pequena foi uma limitação do presente estudo, porém, outras pesquisas também apontaram dificuldades para encontrar casos de TDAH puro na adolescência (Goos et al., 2009).

No histórico de definições sobre o TDAH, sempre foram investigadas as causas do transtorno, relacionando-o tanto com fatores biológicos quanto com fatores psicossociais (Barbosa, 1995; Graeff & Vaz, 2008). Dessa forma, um dos objetivos específicos do presente estudo foi descrever o perfil biopsicossocial dos participantes por meio das respostas dos responsáveis à entrevista semiestruturada.

O fator genético relacionado ao TDAH não pôde ser confirmado na presente pesquisa, uma vez que poucos pais (26%) tinham certeza da confirmação de recorrência familiar do TDAH, porém, dos casos confirmados por laudo, verificou-se que o fator genético estava relacionado ao lado paterno (11,1%). Esses dados corroboraram o estudo de Hawi et al. (2005) o qual apontou que, geralmente, 25% das crianças com TDAH tem pais que também preenchem os critérios diagnósticos do TDAH, sendo que, na maioria dos casos, a transmissão de genes candidatos ao TDAH relacionou-se mais com o lado paterno.

Outro fator observado na nossa pesquisa em relação à hereditariedade referiu-se à existência de TDAH entre irmãos de uma mesma família em uma porcentagem de 14,8%. A recorrência familiar entre irmãos com TDAH tem sido evidenciada por outros estudos

(Barkley & Murphy, 2006; Larsson et al., 2004; Mike & Faraone, 2008; Todd, 2000), os quais indicam que, quando se tem um irmão afetado com o transtorno há um risco de 15% de familiares imediatos, isto é, de primeiro grau, terem o mesmo diagnóstico (Faraone et al., 1992; 2005). Além disso, o risco de TDAH intrafamiliar imediato pode se relacionar com a hipótese da existência de fatores psicossociais no ambiente em que o adolescente se desenvolve. A literatura sugere que os hábitos de vida da família, a baixa escolaridade dos pais, as famílias numerosas, o baixo nível socioeconômico e a presença de discórdias familiares podem contribuir para a emergência do TDAH (APA, 2013; Ribeiro, 2014; Scahill et al., 1999).

No presente estudo, a escolarização dos pais foi majoritariamente de nível superior seguidos por aqueles com ensino médio completo. A renda familiar e o local de moradia no DF situaram que a metade das famílias se encaixou no perfil da elite econômica brasileira, isto é, classes A (51,8%) e B (3,7%), enquanto, a outra metade foi constituída por famílias de classe média (classes C, 29,7% e D, 11,1%). O perfil psicossocial das famílias participantes do estudo não correspondeu ao tipo, geralmente, descrito na literatura, isto é, baixa renda e baixa escolaridade (Pires et al., 2012). Uma vez que na fase de recrutamento de adolescentes com TDAH para a pesquisa, participaram médicos tanto do SUS quanto de clínicas particulares, uma hipótese para essa configuração sociodemográfica mais favorecida dos participantes do estudo pode ter se associado com o fato dos pais com maior escolarização compreenderem a importância de uma pesquisa científica sobre o TDAH e, por isso, se disponibilizarem a levar e buscar seus filhos nos dias dos experimentos.

Além da renda e da escolaridade dos pais, existe um amplo conjunto de fatores ambientais que pode contribuir para o desenvolvimento do TDAH. Dentre esses fatores, três foram analisados no presente estudo: o número de filhos, o tamanho das famílias e a ordem de

nascimento dos filhos com diagnóstico de TDAH. Observou-se que 44,4% dos participantes eram os caçulas de famílias com três ou mais irmãos e 25,9% eram os primogênitos. Esses resultados corroboram o fato do TDAH estar, geralmente, associado com famílias numerosas (Pires et al., 2012; Rohde & Halpern, 2004), considerando-se que a média de filhos por famílias no Brasil seja de 2,1 segundo o último senso demográfico (IBGE, 2010), e se tratar de um transtorno frequente em primogênitos (Marín et al., 2014).

Observou-se, pelo relato dos pais, uma tendência na remissão de sintomas do TDAH entre os participantes, pois aproximadamente um terço dos participantes não cumpriram o somatório mínimo de critérios do DSM-IV-TR (APA, 2002) para serem definidos segundo algum subtipo de TDAH. Assim, na visão dos pais, percebeu-se que houve uma melhora na parte da agitação motora e uma maior queixa dos déficits atencionais e impulsivos. Esses dados corroboram a literatura segundo a qual, com o crescimento, os comportamentos de hiperatividade diminuem (Larsson, Dilshad, Lichtenstein, & Barker, 2011) e os de desatenção ou permanecem constantes (APA, 2002; Torres, 2015) ou aumentam (Larsson et al., 2011).

Uma hipótese para um elevado número de casos de TDAH sem subtipo específico (TDAH-SSE), no presente estudo, pode se relacionar com uma diminuição da percepção dos pais em relação aos sintomas do TDAH no (a) filho (a), ou seja, eles podem tender a minimizar os problemas após a avaliação de um profissional e o tempo transcorrido desde o diagnóstico, pois se compreende que eles passam a entender que muitos comportamentos não são deliberados e relacionam-se diretamente com fatores biológicos, o que gera uma maior tolerância ao TDAH (Ribeiro, 2014). Além disso, essa indefinição no subtipo de TDAH na avaliação dos responsáveis poderia se relacionar com um aumento da prevalência das comorbidades, algo muito comum na adolescência e que poderia-se tornar foco das preocupações dos pais em detrimento do déficit atencional ou do comportamento hiperativo

(Rohde et al., 2004; Souza et al., 2001). O DSM-V (2013) adicionou a especificação em “remissão parcial” para os casos nos quais existe um menor número de sintomas atuais do TDAH do que em um momento anterior.

A razão do TDAH em função do sexo (masculino: feminino) no presente estudo foi de 1:0,7 ficando abaixo dos valores apresentados pela APA (2013) e por Vasconcelos et al. (2003), mas, ao mesmo tempo, próximos dos valores descritos por Guardiola (2015) na adolescência, 1:1. Ao analisar-se os diferentes grupos etários por sexo, os grupos D e E se aproximaram dos dados de Vasconcelos et al. (2003), com razão de 6:1 no Grupo D e 4:1 no Grupo E, demonstrando que houve um maior número de adolescentes com TDAH do sexo masculino.

Quanto ao subtipo de TDAH em função do sexo dos participantes, verificou-se que, no sexo masculino, a prevalência maior foi do TDAH-SSE (n= 7) enquanto que, no sexo feminino, houve uma maior prevalência do subtipo predominantemente desatento (n=7). Os dados deste estudo corroboram os achados de Cardoso et al (2007) e da APA (2002; 2013) os quais indicam haver no sexo feminino uma maior prevalência do subtipo desatento.

Os participantes foram diagnosticados, em sua maior parte, após os sete anos de idade. Os pais referiram que os sintomas de TDAH estavam presentes antes dessa faixa etária, o que corrobora o critério diagnóstico B do TDAH definido pelo DSM-IV-TR (APA, 2002), isto é, para diagnosticar o TDAH era necessário demonstrar que os sintomas estivessem presentes antes dos sete anos de idade. Como para alguns adultos pode ser difícil lembrar-se da própria infância e os pais são mais velhos, o limite de idade foi modificado para 12 anos no DSM-V (APA, 2013; Mattos, 2015).

Verificou-se, no presente estudo, um maior número de adolescentes de escolas particulares (60%) do que de públicas (40%), o que pode se relacionar com o referido poder

econômico e aquisitivo observado na amostra. Percebeu-se que a maior parte de participantes com repetência escolar eram de escolas públicas. Uma hipótese para tentar explicar a presença deste fenômeno pode ser a referida por Barkley et al. (2008), Barnard-Brak, Sulak e Fearon (2011), Fernandes Lopes et al. (2012), Reinhardt e Reinhardt (2013) que relacionaram o TDAH com o déficit no desempenho acadêmico.

Em relação à avaliação dos mecanismos atencionais no TDAH, foram utilizados dois experimentos psicofísicos. O experimento I avaliou a atenção visual de forma explícita (atenção relacionada à área central da tela do computador e que correspondia à área foveada da retina) enquanto o experimento II avaliou a atenção visual de forma dividida (capacidade atencional em relação às duas regiões não contíguas do espaço). Um dos objetivos específicos foi avaliar os tempos de reação globais em função das faixas etárias (12, 13, 14, 15 e 16 anos), pois a hipótese era de que, com o aumento da idade, os participantes apresentariam diminuição no TR Global nos dois experimentos, ou seja, reduziriam o tempo de reação para responder assim que o estímulo (.) aparecesse na tela, melhorando o desempenho nas tarefas.

No presente estudo, não foi observado efeito significativo para as médias dos TRs globais em função da idade em nenhum dos dois experimentos psicofísicos, diferentemente do que foi encontrado por Reis (2010) em crianças hígdas, isto é, com o aumento da idade houve diminuição do TR Global. No entanto, verificou-se uma grande variabilidade do TR global dos participantes o que pode se relacionar com flutuações ou lapsos atencionais e está de acordo com os achados de Van der Molen (1996), o qual considerou a variabilidade do tempo de reação como um “dinamômetro da atenção” e de Epstein et al. (2011), os quais afirmaram que a alta variabilidade do TR é um fenômeno robusto e singular no TDAH.

Segundo Barkley e Murphy (2006) é típico do adolescente com TDAH, principalmente do subtipo impulsivo, apresentar, também, alta variabilidade no tempo para

completar seus trabalhos acadêmicos. Essas oscilações interferem sobre a qualidade, a velocidade e a precisão das atividades de vida diária deles e pode causar estranheza para quem os observa atuando, pois, em algumas das vezes, eles são capazes de completar um trabalho de forma rápida e correta, enquanto em outras as tarefas são mal desempenhadas e imprecisas.

A respeito do TR global em função do sexo dos participantes, não foi observada diferença significativa em nenhum dos experimentos. A ausência de diferença do TR global em relação ao sexo vai ao encontro do estudo de Welford (1980) com crianças-típicas mais jovens. Porém, os nossos resultados contrariam os achados de Surnina e Lebedeva (2001) e de Wagner (2003), nos quais os tempos de reação do sexo masculino apresentaram-se menores que os do sexo feminino. No estudo de Reis (2010) apenas o grupo de 15 anos apresentou diferença significativa no experimento de atenção explícita, no qual os meninos foram mais rápidos que as meninas.

Em relação ao total de erros em função da idade, no experimento I, os participantes com idades entre 15 e 16 anos (adolescência média) apresentaram, de forma qualitativa, uma melhor acurácia quando comparados com os participantes de 12 e 13 anos de idade (adolescência inicial). Dessa forma, observou-se que os pré-adolescentes cometeram um maior número de erros por antecipação, por omissão e por movimento ocular nos dois experimentos. No entanto, as diferenças não foram significativas. Há possibilidade de ligação entre este tipo de achado e a assincronia maturacional do Sistema Nervoso Central da adolescência associado com o diagnóstico de TDAH (Barkley, 2010; Farrant & Uddin, 2015; Sisk & Foster, 2004). Dessa forma, acredita-se que as implicações da hipofunção do córtex pré-frontal possam produzir um efeito disfuncional mais pronunciado na adolescência inicial do que na adolescência média.

O presente estudo avaliou o total de erros dos grupos etários em relação a cada tipo de erro (*i.e.*, antecipação, omissão e movimento ocular) e em função do subtipo de TDAH (*i.e.*, TDAH-D, TDAH-HI e TDAH-C) dos participantes nos dois experimentos psicofísicos. A análise qualitativa dos resultados no experimento I (atenção explícita) sugeriu que os todos os subtipos de TDAH cometeram mais erros de antecipação com um maior destaque para o TDAH-HI. O subtipo TDAH-D foi o que mais errou no total (soma dos erros de antecipação, omissão e movimento ocular) quando comparado aos demais. A literatura refere que o subtipo TDAH-D tende a apresentar perdas na capacidade de detecção do estímulo (detalhe) e na orientação da atenção (Nigg, Blaskey, Huang-Pollock, & Rappley, 2002), o que pode ter provocado um maior número erros.

Quanto ao total de erros no experimento II (atenção dividida), os participantes do subtipo TDAH/HI apresentaram uma média de erros por antecipação maior que os demais subtipos de TDAH, e com uma diferença significativa entre eles. Além disso, observou-se que a média de erros por antecipação do subtipo TDAH-HI foi ainda maior que a média desse mesmo grupo no experimento I. Essa análise também pode estar relacionada ao fato do experimento II ser mais demandante de redes neurais anteriores e posteriores (Reis, 2010). Esses resultados estão em consonância com a literatura, a qual descreve que os portadores de TDAH-HI tendem a errar por serem mais impulsivos ao emitir suas respostas em decorrência de um atraso na maturação do CPF (Krain & Castellanos, 2006; Nigg et al., 2002).

Para avaliar a alocação da atenção explícita em função das faixas etárias, comparou-se a média dos TRs dentro das molduras, ou dentro da área de interesse (TR ROI), e fora das molduras, ou fora da área de interesse (TR Ruído), dos grupos etários no Experimento I. Os grupos B (13 anos) e E (16 anos) apresentaram menores médias de TR ROI comparadas com a média de TR Ruído demonstrando que os participantes desses dois grupos atenderam a



tarefa alocando voluntariamente a atenção visual de forma explícita. Esse achado corroborou os resultados do experimento de atenção explícita feito com crianças hígdas (Reis, 2010). No entanto, os grupos A e D foram os mais rápidos na tarefa e não apresentaram diferenças significativas na média do TR ROI comparado à média do TR Ruído. Percebeu-se, por conseguinte, que adolescentes com diagnóstico de TDAH ao serem mais rápidos na execução das atividades atencionais, demonstraram maiores dificuldades para alocar a atenção de forma explícita. Pesquisas futuras, com uma amostra maior, poderão verificar essa hipótese.

Os experimentos psicofísicos do presente estudo utilizaram o mesmo tipo de protocolo e especificações dos equipamentos definidos por Reis (2010), e, por isso, pôde-se comparar alguns resultados por faixas etárias. Dessa forma, relacionando-se os tempos de reação dos nossos estudos com os achados da autora, verificou-se que o grupo de 12 anos de adolescentes hígdos foi mais lento (TR ROI  $314 \pm 7$  ms e TR RUÍDO  $335 \pm 21$  ms) que aquele de mesma idade e com diagnóstico de TDAH (TR ROI  $255 \pm 4$  ms e TR RUÍDO  $261 \pm 5$  ms), porém, aqueles, estudados por ela, alocaram a atenção de forma explícita e os nossos não.

Além disso, verificou-se que os participantes hígdos de 15 anos, do trabalho anterior (Reis, 2010), foram mais rápidos (TR ROI  $251 \pm 11$  ms e TR RUÍDO  $279 \pm 10$  ms) que os adolescentes com 15 anos e com diagnóstico de TDAH, do presente estudo (TR ROI  $269 \pm 7$  ms e TR RUÍDO  $280 \pm 7$  ms). Naquele estudo, o grupo etário de 15 anos de idade alocou a atenção de forma explícita e no presente estudo o grupo com idade semelhante não o fez. Assim, nos distúrbios atencionais, dentre eles o TDAH, a capacidade atencional explícita pode estar comprometida, conforme sugerido por Reis (2010). Essa marcada instabilidade da atenção voluntária, observada nos grupos etários, refere-se à distrabilidade, a qual é uma alteração patológica no nível atencional associado com o diagnóstico e hipótese

neurobiológica do TDAH (Barkley, 2010; Córdon, 2007; Dalgalarondo, 2000; Proal et al., 2011).

O presente estudo observou que as diferenças encontradas no Grupo C, quando comparadas aos demais grupos, constituem um aspecto importante que deve ser analisado individualmente. Verificou-se que esse grupo mostrou-se mais lento que os demais, pois apresentou médias de tempo de reação (TR Global e TR ROI *versus* TR Ruído) maiores que as observadas nos demais grupos. Dados similares ao ocorrido no grupo C não foram encontrados nos estudos de Reis (2010).

Acredita-se que a discrepância apresentada pelo grupo C possa estar relacionada com as diferenças individuais e/ou de grupo, próprias dessa fase de desenvolvimento (Wagner, 2003) ou em decorrência da limitação da amostra do grupo (n=5). Uma das hipóteses é aquela em que as características do próprio processo de adolecer possam ter influenciado no aumento do TR no grupo etário de 14 anos, como dificuldades para fazer a autorregulação das emoções e, ou até mesmo, a desmotivação, características próprias dessa faixa etária (Macedo & Sperb, 2013; Siqueira & Vieira, 2013). De acordo Braver et al. (2014), fatores motivacionais podem influir nas funções cognitivas e nas atividades de controle voluntário, incluindo a atenção, a memória operacional e as funções executivas.

Uma outra hipótese para esse fenômeno pode relacionar-se com o fato do Grupo C ter apresentado um número de meninas proporcionalmente maior do que o de meninos, numa razão de 3:2 e com predominância do subtipo TDAH-D. A prevalência deste subtipo, em amostras do sexo feminino, é muito frequentemente descrita na literatura (APA, 2002; 2013; Cardoso et. al., 2007; Possa et al., 2005). Esse resultado foi observado de forma similar por Wagner (2003), o qual comparou os tempos de reação de meninas adolescentes com crianças de ambos os sexos e verificou que na adolescência as meninas reagem mais lentamente. O

autor atribuiu essa diferença a questões de sexo, tais como perfeccionismo feminino na realização de tarefas, por estarem mais preocupadas em não errar, e às alterações hormonais relativas ao período pré-menstrual que também pode interferir na predisposição para realizar os experimentos.

Outros fatores, como período do dia, tempo da tarefa e preparação para o desempenho de alguma atividade podem ter interferido no estado de alerta dos participantes e consequentemente na atenção (Sergeant, 2005). Acredita-se que outras características do próprio grupo, como o perfil cognitivo e nível intelectual, possam ter interferido para o aumento no tempo de reação do grupo. Cabe, em estudos futuros, melhor investigação dessas hipóteses.

No presente estudo, procurou-se avaliar a capacidade dos grupos para realizar a atenção dividida no experimento II. Observou-se que não houve diferença significativa entre as médias TR ROI comparadas às médias TR Ruído em função das faixas etárias, o que pode sugerir que os participantes não apresentam mecanismos de atenção dividida desenvolvidos em nenhuma das faixas etárias avaliadas. Assim, comparando-se com adolescentes típicos, os quais aos 15 anos de idade realizam atenção dividida (Reis, 2010), o presente trabalho demonstrou que essa atividade atencional não está habilitada em nenhuma faixa etária estudada de adolescentes com TDAH. Esse dado pode se relacionar com o fato de que crianças e adolescentes com diagnóstico de TDAH têm desenvolvimento tardio do córtex pré-frontal e da circuitaria frontoparietal e, consequentemente, as atividades mais demandantes das funções executivas, mediadas por essas regiões, também estarem subdesenvolvidas (Barkley, 2010; Giedd et al., 2015; Guardiola, 2015; Luria, 1981; Nagel et al., 2011; Quintana & Fuster, 1999; Reis, 2010).

Para avaliar o perfil cognitivo de adolescentes com diagnóstico de TDAH, os dados foram analisados e discutidos em relação aos 15 subtestes e pontos compostos (ACID, SCAD, QI, ICV, IOP, IMO, IVP, IPR e IHG) da WISC-IV (Wechsler, 2013).

Os dados dos participantes na avaliação cognitiva por subteste demonstraram que os grupos etários não apresentaram diferenças significativas. De forma geral, observou-se que os grupos apresentaram um padrão de funcionamento intelectual dentro da faixa normativa (*i.e.*,  $M = 9, 10$  e  $11$ ) mesmo com o aumento da idade. Resultados semelhantes aos nossos foram obtidos conforme referidos no manual do teste da WISC-IV (Wechsler, 2013), para uma amostra americana de 89 crianças, com idades entre 8 e 13 anos e com diagnóstico de TDAH (Wechsler, 2013).

Ainda em relação aos subtestes, no presente estudo, foram observados médias sutilmente inferiores à faixa normativa (*i.e.*, média de oito e de nove pontos ponderados) e, de forma distribuída, entre os grupos etários nos subtestes dígitos, sequência de números e letras, informação, códigos e aritmética. Esses subtestes estão relacionados à atenção auditivo-verbal, à memória operacional associada ao componente da alça fonológica, à memória cristalizada, à velocidade psicomotora e ao cálculo, respectivamente (Guardiola, 2015; Kaufman, 1994; Sampaio, 2004; Wechsler, 2013). Resultados semelhantes aos nossos foram descritos na literatura em relação aos subtestes dígitos, códigos e aritmética utilizando a WISC-III e a WISC-IV, o que comprova as falhas na concentração, na atenção, na memória operacional e na capacidade de inibição de adolescentes com TDAH (Fernandes Lopes et al., 2012; Graeff & Vaz, 2008; Ignacio et al., 2008; Tonelotto, 2001; Wechsler, 2002; 2013; Willcutt, 2005).

A avaliação cognitiva também possibilitou analisar o Perfil ACID e SCAD. Dessa forma, por meio do somatório dos subtestes aritmética, códigos, informação e dígitos,

observou-se parcialmente o perfil ACID nos grupos etários. O Grupo A foi a faixa etária que apresentou as menores pontuações nos subtestes relacionados com esse perfil, acrescido do subteste sequência de números e letras (o qual foi incorporado à WISC-IV). De acordo com esse perfil, crianças e adolescentes com TDAH, geralmente, apresentam uma diminuição na pontuação ponderada em subtestes associados ao rendimento escolar (aritmética e informação) e com resistência à distração (aritmética, códigos e dígitos). Como o ACID não tem tanta especificidade, pode ser um índice relacionado tanto com déficit de atenção quanto com dificuldades de aprendizagem (Barkley, 1997; Tonelotto, 2001; Wechsler, 2002).

O perfil SCAD (pontuações mais baixas nos subtestes procurar símbolos, códigos, aritmética e dígitos) não foi identificado no presente estudo, pois os grupos etários apresentaram desempenho SCAD dentro da faixa normativa ( $M = 100$  e  $DP = 15$ ) e um pouco melhor do que do perfil ACID. Esses achados podem sinalizar que os participantes do presente estudo apresentaram mais características de déficit de atenção do que dificuldades de aprendizagem. Logo, acredita-se que o déficit de atenção, característico da amostra, tenha interferido no desempenho dos adolescentes na realização dos demais subtestes no presente estudo, o que também foi referido por Sampaio (2004) e observado por meio da correlação de Person do índice de memória operacional com o quociente de inteligência (*i.e.*, o QI correlacionou-se positivamente com o IMO). Com isso, acredita-se que adolescentes com TDAH possam apresentar pontuações menores nos subtestes da WISC-IV do que adolescentes hígidos e, conseqüentemente, no QI, não por falta de inteligência, mas porque a atenção interferiu no desempenho cognitivo (Wechsler, 2013). Esse tipo de achado pode ser a causa de o TDAH estar frequentemente associado ao baixo rendimento acadêmico na literatura e nos estudos clínicos e educacionais (Barkley et al., 2008; Fernandes Lopes et al., 2012).

Existem razões para acreditar que desempenhos como os que foram observados no nosso estudo, possam estar associados ao fato de que selecionar a resposta correta envolve, em grande demanda, o desenvolvimento do córtex pré-frontal, das funções executivas e da memória operacional (Barkley & Hitch, 1974; Luria, 1981; Quintana & Fuster, 1999). Dessa forma, não apenas o desenvolvimento neuroanatômico (*i.e.*, processo de mielinização e amadurecimento de conexões dopaminérgicas) ocorreria mais tardiamente ou em um período cronologicamente indeterminado em crianças e adolescentes com TDAH, como também o desenvolvimento das funções cognitivas, dentre elas a atenção e as funções executivas (Barkley, 1997; Barkley, 2010; Giedd et al., 2015; Guardiola, 2015; Nagel et al., 2011; Portas et al., 1998).

Quanto às facilidades dos participantes nos subtestes, percebeu-se que a maior pontuação apresentada (médio superior) foi em relação ao subteste raciocínio matricial, relacionado com a habilidade intelectual e que não sofre a influência nem da memória operacional e nem da velocidade de processamento da informação (Guardiola, 2015; Sampaio, 2004). Outras pontuações mais altas e próximas da média foram verificadas nos subtestes conceitos figurativos (CN), semelhanças (SM) e cancelamento (CA). Os subtestes CN e SM relacionam-se com a capacidade de raciocínio abstrato, raciocínio verbal e também não sofrem influência nem da memória operacional nem da velocidade de processamento (Guardiola, 2015).

O subteste CA, introduzido na WISC-IV, é um subteste suplementar capaz de medir a velocidade de processamento visual, a atenção visual seletiva e a vigilância por meio de um grupo de figuras dispostas de forma aleatória ou estruturada, no qual o adolescente teve que assinalar as figuras-alvo durante um tempo estabelecido (Wechsler, 2013). Diferentemente dos subtestes CD e PS, os quais também se relacionam com a velocidade de processamento da

informação por meio de símbolos-alvo acromáticos, no subteste CA são apresentadas figuras de animais e outros objetos do dia a dia por meio de impressão colorida. Isso pode ter sido um diferencial em relação ao desempenho dos adolescentes com TDAH e demonstrou que a velocidade de processamento, a cognição e atenção visual podem melhorar a partir de conceitos pré-estabelecidos (figuras de animais) e/ou utilização de figuras coloridas.

Dentre os 15 subtestes da WISC-IV, analisou-se em separado os resultados brutos e as médias dos pontos ponderados dos participantes no subteste dígitos, pois o mesmo constitui uma medida de atenção e de memória operacional relacionando-se com as funções executivas e, por isso, útil para avaliar o perfil cognitivo em portadores de TDAH (Fernandes Lopes et al., 2012; Figueiredo & Nascimento, 2007; Graeff & Vaz, 2008; Ignacio et al., 2008; Tonelotto, 2001). Como o subteste é constituído pelas formas dígitos ordem direta (DOD) e dígitos ordem inversa (DOI), aplicados sequencialmente na escala, alguns autores (Lezak, 2004; Tulsy & Price, 2003) recomendam a avaliação separada desses dados na avaliação cognitiva do TDAH, pois essas tarefas envolvem demandas de memória operacional diferentes. No presente estudo, embora tenha sido observada uma tendência ascendente na pontuação ponderada do DG em função do aumento da faixa etária, as diferenças das pontuações não foram estatisticamente significativas. Além disso, não foram observadas influências da idade na variação da média dos pontos ponderados separadamente em DOD e DOI.

Os participantes do estudo recordaram-se mais dos dígitos na ordem inversa (DOI;  $[10\pm 3]$ ) do que na ordem direta (DOD  $[8\pm 3]$ ). Esse resultado foi controverso aos encontrados na literatura (Figueiredo & Nascimento, 2007; Guardiola, 2015). Acredita-se que as pontuações maiores dos participantes em DOI podem indicar motivação elevada para atividades intelectuais, melhor controle e flexibilidade mental ou bom nível de tolerância a

situações de tensão e sobrecarga (Glasser & Zimmerman, 1977). Esse tipo de achado pode demonstrar, também, que adolescentes com TDAH são capazes de controlar os sintomas por meio do esforço voluntário em uma situação de grande interesse, o que em uma avaliação mais apressada pode ser responsável pelo diagnóstico de casos falsos negativos (Martins, Tramontina, & Rohde, 2002). Outra hipótese é que os participantes do nosso estudo podem ter demandado mais do sistema executivo central e da capacidade visuoespacial do hemisfério direito (atividade de DOI) do que da alça fonológica (atividade de DOD) na realização das tarefas (Baddeley, 2012; Guardiola, 2015; Kaufman, 1994; St Clair-Thompson & Allen, 2013).

Quanto ao *dígito spam*, ou seja, a maior sequência de números retidos na memória operacional verificou que média de *dígito spam* na ordem direta foi de cinco dígitos repetidos corretamente e na ordem inversa foi de quatro dígitos, o que é inferior à média mundial que situa-se em  $7 \pm 2$  dígitos (Figueiredo & Nascimento, 2007; Lezak, 2004; Miller, 1994). Nossos resultados corroboraram outros estudos feitos com crianças com diagnóstico de TDAH em tarefa de *dígito spam* na ordem direta, mas não em relação aos achados para a ordem indireta, com resultados maiores que aqueles apontados na literatura (Figueiredo & Nascimento, 2007). Esse tipo de resultado pode estar relacionado com uma facilidade cognitiva e motivacional, de parte de nossa amostra, em relação ao tipo de tarefa, assim como foi observado em relação à DOI. Além disso, percebe-se que muitos estudos (Fernandes Lopes et al., 2012; Graeff & Vaz, 2008; Ignacio et al. 2008) que utilizam a escala Wechsler envolvem crianças e não adolescentes, o que impossibilita comparações mais fidedignas com as idades pesquisadas

As abordagens mais atuais, que utilizam testes cognitivos para avaliar o perfil intelectual de crianças e adolescentes com TDAH, têm focado nos pontos compostos (QI e



índices fatoriais) da WISC-IV, os quais envolvem o somatório de subtestes correlatos. (Devena, 2010; Mayes & Calhoun, 2006). De acordo com Wechsler (2002), os pontos compostos possuem uma interpretação mais robusta que a interpretação do subteste individual e, por isso, oferecem informações cognitivas importantes para o contexto clínico e educacional (Wechsler, 2002). Assim, o presente estudo, após analisar o desempenho dos grupos etários em cada subteste, se propôs a analisar o perfil cognitivo por meio do QI e dos índices fatoriais.

Primeiramente, em relação ao quociente intelectual (QI), não foi observada diferença significativa do QI em função dos grupos etários. A média do QI ( $101 \pm 2$ , classificação média) dos participantes do nosso estudo está de acordo com a literatura para crianças e adolescentes afetados pelo TDAH (Wechsler, 2013). Os estudos de Coutinho et al. (2009) e Fernandes Lopes et al. (2012), também, apontaram que a maioria das crianças e adolescentes com TDAH tem QI médio, sendo que as sem TDAH, geralmente, apresentam QI muito superior.

Embora a maioria dos participantes tenham apresentado QI dentro da faixa normativa ( $M = 100$  e  $DP = 15$ ), em relação à idade e escolaridade, alguns participantes ( $n = 2$ ) apresentaram pontuações muito baixas no QI, o que poderia se relacionar com deficiência intelectual e por isso foram excluídos dos nossos estudos. A avaliação cognitiva dos participantes corroborou dados da literatura os quais sugerem que na investigação do diagnóstico diferencial do TDAH é necessário afastar as possibilidades de deficiência intelectual, a suspeita de dislexia e de outros transtornos específicos da aprendizagem, a superdotação e os casos de TDAH que não respondem adequadamente ao tratamento medicamentoso (Devena, 2010; Gonçalves et al., 2011; Mattos, 2015; Sampaio, 2004).

Crianças e adolescentes com TDAH podem ter níveis de QI na faixa normativa típica, mas podem diferir em termos de habilidades especiais, isto é, índices fatoriais (Devena,

2010). Os resultados dos participantes nos índices ICV, IOP, IVP, IMO mostraram-se inferiores quando comparados com crianças e adolescentes sem TDAH (Fernandes Lopes et al., 2012; Wechsler, 2013). Além disso, verificou-se uma diminuição sutil na diferença das médias dos pontos ponderados dos Grupos A, B, D e E em IMO e IVP quando comparada às médias em ICV e IOP, o que corrobora outras pesquisas (Barkley, 1997; Fernandes Lopes et al., 2012; Gonçalves et al., 2011; Guardiola, 2015; Mayes & Calhoun, 2006; Mullane et al., 2010; Wechsler, 2013). Em consequência, adolescentes com TDAH podem demonstrar uma maior tendência à desatenção, relutância em realizar atividades que exijam esforço mental, antecipação das respostas por falta de freio inibitório e dificuldades para realizar tarefas simples de forma automatizada sob supervisão atencional (Fernandes Lopes et al., 2012; Graeff & Vaz, 2008; Jacobson et al., 2011; Primi, 2003).

Dois grupos apresentaram resultados discrepantes nos índices fatoriais e merecem ser analisados individualmente. O grupo A (faixa etária de 12 anos) foi o que apresentou diferença significativa entre os índices fatoriais ICV ( $112 \pm 6$ ) e IMO ( $88 \pm 14$ ). Isso demonstrou que na adolescência inicial os efeitos da hipofunção do córtex pré-frontal podem produzir resultados ainda mais impactantes, isto é, menores, no desempenho da concentração, da atenção, da memória operacional e do controle inibitório quando comparados ao desempenho em raciocínio verbal.

O Grupo C teve desempenho no ICV menor que no IOP, no IMO e no IVP, o que aponta um maior impacto do TDAH nas habilidades verbais do grupo e, conseqüentemente, déficit em memória de longo prazo, dificuldades escolares, melhor orientação para ação do que para a reflexão, atitude resistente, pensamento concreto e dificuldades em raciocínio lógico-abstrato (Sampaio, 2004). Esses resultados, além de apontarem alterações cognitivas relacionadas com o transtorno estudado, podem indicar características aleatórias dos grupos

ou podem ser relacionadas com a pré-adolescência, podendo ser melhor investigadas em estudos futuros.

Comparando-se os resultados do nosso estudo com os dados de referência para grupos especiais no manual da WISC-IV (Wechsler, 2013), observou-se que os adolescentes com TDAH apresentaram pontuações mais altas nas médias de QI, ICV, IOP, IVP e IMO do que as crianças do grupo de TA/TDAH. Esse achado apontou, outra vez, que o perfil cognitivo dos participantes se relacionou mais diretamente com o déficit atencional do que com dificuldades de aprendizagem, e que os critérios de exclusão da pesquisa (e.g. comorbidades com Transtorno de aprendizagem ou déficit intelectual) no processo de seleção da amostra foram cumpridos.

De acordo com Mayes e Calhoun (2006) estudos apoiados na hipótese de que os índices IMO e IVP são menores que ICV e IOP são úteis para traçar um perfil do TDAH por meio da WISC-IV (Wechsler, 2013). Dessa forma, esse tipo de resultado tem se tornado um marcador padrão de grande utilidade para avaliação cognitiva do TDAH complementando o diagnóstico clínico diferencial (Devena, 2010; Devena & Watkins, 2012). No entanto, embora o índice de memória operacional apresente uma alta sensibilidade para detectar falhas atencionais, alguns autores destacaram que ele tem baixa especificidade diagnóstica para o TDAH, pois essa diminuição também pode se associar com outros transtornos, como por exemplo, transtorno de aprendizagem, depressão mascarada, transtorno de humor, ansiedade e abuso de substância (Guardiola, 2015; Reinecke, Beebe, & Stein, 1999).

Seguindo a tendência contemporânea de agregar os índices fatoriais da WISC-IV em IPC e IHG (Weiss et al., 2006), notou-se que os resultados dos participantes do estudo tiveram diferença significativa, isto é, o IPC apresentou valores significativamente menores que IGH, o que está de acordo com os resultados de Devena (2010). As médias dos índices

IPC e IHG encontradas em nossos resultados foram semelhantes às médias descritas na literatura (Bremner et al., 2011) para crianças com diagnóstico de TDAH (*i.e.*,  $M\text{ IPC} = 94$  e  $M\text{ IHG} = 100,3$ ). No presente estudo foi possível perceber que quanto maior o IPC maior é o IGH, o que pode justificar que pontuações baixas em IMO e IVP possam influenciar o quociente de inteligência (QI) e vice-versa (Devena, 2010).

Em relação ao do tipo de escola, os participantes de escolas públicas do DF apresentam desempenhos significativamente menores do que aqueles que estudam em escola particular em QI, ICV, IOP e IVP. Quanto ao IMO não foi observada diferença significativa, podendo ser uma medida mais independente da escolarização formal, mas que impacta diretamente o funcionamento intelectual. Os resultados do presente estudo diferiram dos dados de Fernandes Lopes et al. (2012), nos quais não foram verificadas diferenças estatísticas significativas no tipo de escola entre as crianças com e sem TDAH.

O resultado baseado no tipo de escola pode ser explicado de acordo com outros achados da literatura (Arruda, 2008; Barnard-Brak et al., 2011; Shayer, 2007) os quais referem que o TDAH, embora possa ocorrer de forma universal e sem distinção de raça, cor ou classe socioeconômica, tende a ser mais frequente nas classes sociais menos favorecidas, com poucas condições para investir em ensino de qualidade. Com isso os prejuízos acadêmicos observados em crianças e adolescentes com TDAH de escolas públicas podem se relacionar com o ambiente escolar como, por exemplo, dificuldades de mediação pedagógica eficaz, salas de aula superpovoadas, defasagem na formação dos recursos humanos, baixa remuneração e generalização de objetivos para todos os alunos (Barnard-Brak et al., 2011; Benczik & Bromberg, 2003). Soma-se a isso os dados do último relatório nacional do *Programme for International Student Assessment - PISA* (Brasil/INEP, 2012), segundo o qual as escolas brasileiras, principalmente escolas públicas municipais e estaduais, apresentam

precária infraestrutura, baixo índice de recursos educacionais, elevado índice de repetência, baixo nível de autonomia e déficit na razão entre número de estudantes e número de professores.

Dessa forma, as perdas e prejuízos decorrentes da escolarização de crianças e adolescentes com TDAH podem afetar o desenvolvimento das redes cerebrais e trazer reflexões sociais ainda mais preocupantes quando se entende que a adolescência é um período crítico para a aquisição e para o refinamento de habilidades (*Brain Development Cooperative Group*, 2012; Cromer et al., 2015; Levisky, 1998; Sisk & Foster, 2004; Vaidya et al., 2014). Por meio dos resultados do presente estudo, infere-se que o tipo de escolarização pode trazer prejuízos cognitivos ainda mais significativos nos portadores de TDAH.

A literatura (Barkley et al., 2008) refere que crianças e adolescentes com TDAH apresentam maior incidência de dificuldades de aprendizagem com maior possibilidade de repetência, suspensão e expulsão no âmbito escolar. Assim, os êxitos na mediação escolar dos problemas decorrentes do TDAH podem melhorar à medida que novas políticas públicas redirecionem as práticas da Educação em prol da promoção social de todos e de acordo com as suas individualidades. Reis e Camargo (2008) sugeriram, por exemplo, que o trabalho educacional deve integrar habilidades dos profissionais que lidam com crianças e adolescentes com TDAH, como por exemplo, paciência, compreensão, perseverança e também mudanças na postura escolar que tornem as atividades de ensino mais democrática, criativa, solidária e reflexiva.

Comparando-se os resultados da média ponderada do QI e dos índices fatoriais em relação ao sexo dos adolescentes, não foram observadas diferenças significativas. Os resultados do IVP corroboraram a literatura, pois geralmente não são observadas diferenças na

velocidade de processamento baseada no sexo por meio de avaliações que envolvam testes cognitivos com crianças e adolescentes com desenvolvimento típicos (Cromer et al., 2015).

No presente estudo, também, procurou-se correlacionar os experimentos Psicofísicos I e II com a WISC-IV. Nos experimentos psicofísicos foram observadas correlações em termos de TR global, TR ROI e TR Ruído. Na WISC-IV foram observadas correlações positivas entre todos os índices fatoriais com o QI. No entanto, foi evidenciada apenas uma correlação entre os resultados dos experimentos psicofísicos em comparação com os índices da WISC-IV, TR Ruído do experimento I com o ICV, e mais especificamente com o subteste semelhanças, o qual se relaciona com o raciocínio verbal e o raciocínio abstrato.

A correlação verificada entre os estudos pode explicar o fato dos adolescentes dos grupos etários de 14 e 15 anos (Grupos C e D, respectivamente) terem apresentado menores pontuações no subteste semelhanças e não terem alocado a atenção de forma explícita. Acredita-se que os participantes possam não ter compreendido as instruções verbais de orientar a atenção para a região demarcada pela moldura, mesmo tomando-se o cuidado de apresentá-las de forma oral e escrita. Assim, a média do TR Ruído, no experimento de atenção explícita, pode ter sofrido interferências relacionadas com a capacidade de raciocínio verbal, de capacidade de abstração e de atenção da amostra estudada e, por isso, os participantes daquelas faixas etárias não foram capazes de realizar a atividade de forma adequada.

Esses achados estão de acordo com Sant'Ana (2013), a qual sugeriu que comandos dados antes do experimento podem interferir nos resultados dos tempos de reação dos indivíduos dentro (TR ROI) e fora da moldura (TR RUÍDO). Como o protocolo empregado no presente estudo com adolescentes foi o mesmo utilizado para avaliar crianças e adolescentes hígidos nos estudos de Reis (2010), talvez fosse necessário adequar a terminologia das instruções,

apresentadas na tela do computador e lidas, que estavam no diminutivo (cruzinha, pontinho, joguinho, por exemplo) para o público adolescente.

## Conclusão

Por meio desse estudo foi possível avaliar o perfil cognitivo e os mecanismos atencionais visuais em adolescentes com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH.

- O estudo evidenciou um perfil sociodemográfico das famílias que possuem adolescentes com TDAH com uma situação socioeconômica mais favorável (*i.e.*, renda familiar e nível de instrução dos pais) que a observada na literatura e na média brasileira. A prevalência do TDAH, em nossa amostra, foi de 1:0,7 (menino: menina), sendo que as meninas se encaixaram mais no tipo desatento.
- Em relação aos mecanismos atencionais visuais, não foram verificadas diferenças nos TRs Globais dos dois experimentos em função do aumento das faixas etárias dos participantes. Os Grupos etários de 13 e 16 anos apresentaram atenção explícita, isto é, foram capazes de atender a área de interesse. No entanto, nenhum grupo etário foi capaz de atender duas regiões não contínuas no espaço, e, conseqüentemente, não apresentaram atenção dividida.
- A avaliação dos participantes, por meio da WISC-IV, evidenciou que os grupos apresentaram um padrão médio em relação aos resultados (pontos ponderados) nos subtestes cubos, vocabulário, sequência de números e letras, compreensão, procurar símbolos, completar figuras, informação e raciocínio com palavras. Pontuações menores foram verificadas nos resultados dos subtestes dígitos, códigos e aritmética, os quais envolvem memória operacional e velocidade de processamento. A maior média foi identificada no subteste raciocínio matricial, o qual relaciona-se com a habilidade intelectual.



- Quanto ao perfil cognitivo, o quociente de inteligência (QI) e índices fatoriais (ICV, IOP, IMO, IVP) dos participantes estavam dentro da faixa normativa (*i.e.*,  $M = 100$  e  $DP = 15$ ). Contudo, não houve diferença significativa dos grupos etários em relação ao QI e aos índices fatoriais, exceto para o Grupo de 12 anos que apresentou diferença significativa menor de IMO comparado ao ICV. Em relação aos índices fatoriais, observou-se que os participantes apresentaram diferenças menores, mas sutis, nas medidas do índice de memória operacional e do índice de velocidade de processamento, quando comparados com o índice de compreensão verbal e com o índice de organização perceptual. Além disso, o índice de proficiência cognitiva apresentou diferença significativamente menor em relação ao índice de habilidade geral. Esses resultados demonstraram o comprometimento da concentração, da atenção, da memória operacional e do controle inibitório em adolescentes com diagnóstico de TDAH.
- Foram observados efeitos do tipo de escola tanto no QI quanto no ICV, IOP e IVP, com resultados menores para os adolescentes com TDAH de escolas públicas. Em relação ao sexo não foram observadas diferenças significativas.
- Evidenciou-se correlação entre o TR Ruído do experimento I com o ICV (WISC-IV), e mais especificamente com o subteste semelhanças, o qual se relaciona com o raciocínio verbal e o raciocínio abstrato.
- De forma geral, os métodos utilizados detectaram alterações nos mecanismos atencionais e nas funções executivas nas faixas etárias estudadas, o que pode corresponder, neurobiologicamente, a atrasos no desenvolvimento do córtex pré-frontal durante a adolescência associados ao TDAH.

Uma limitação do nosso estudo foi o tamanho reduzido da amostra (n=27). Como a adolescência é uma fase que o TDAH pode se apresentar associado com outros transtornos, encontrar casos de TDAH “puro” constituiu-se um critério de inclusão limitador.

Sugere-se que estudos futuros com a WISC-IV continuem a investigar as discrepâncias entre os índices fatoriais e a combinação entre eles, uma vez que os resultados ficam mais claros ao se somar os valores dos subtestes que se correlacionam em suas medidas, por exemplo: índice de memória operacional (somatório dos subtestes dígitos e sequência de números e letras) e índice de proficiência cognitiva (somatório dos subtestes dos índices IMO e IVP), o qual apresentou diferença significativa em relação ao índice de habilidade geral no presente estudo. Além disso, pesquisas futuras que utilizarem o mesmo protocolo psicofísico com adolescentes diagnosticados com TDAH deverão propor uma forma de apresentação das instruções verbais voltadas para esse público, por exemplo, evitar o uso de diminutivos.

Acredita-se que esses resultados precisem ser confirmados por estudos futuros para se obter um panorama mais específico dos domínios cognitivos e dos mecanismos atencionais visuais em uma amostra maior, em relação à cada subtipo de TDAH e nas manifestações clínicas desse quadro na adolescência. A inclusão de outros testes e escalas (cognitivos, qualidade de vida, estresse familiar, afetivo-emocional) também poderá ampliar as discussões obtidas por meio dos métodos adotados em nossos estudos.

## Referências

- Akhutina, T.V., & Pilayeva, N.M. (2004). *Metódica para el desarrollo de la atención en niños preescolares y escolares*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Alchieri, J. C., Andrade, V., Santos, F., & Bueno, O. (2004). Aspectos instrumentais e metodológicos da avaliação psicológica. *Neuropsicologia hoje*, 13-36.
- American Academy of Child and Adolescent Psychiatry (2007). Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46, 894-921.
- American Academy of Pediatrics (2011). ADHD: clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *Pediatrics*, 128. Recuperado em 20 agosto de 2015, de <http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2011/10/14/peds.2011-2654>.
- American Psychiatric Association (1968). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (2nd ed.). Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association (1980). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (3rd ed.). Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association (1987). *DSM-III, Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. (3ª ed.; Texto Revisado.). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. (4ª ed.). Washington (DC): American Psychological Association.
- American Psychiatric Association (2002). *DSM-IV-TR, Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais* (4ª ed.; Texto Revisado). Porto Alegre: Artmed.
- American Psychiatric Association (2012). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – ADHD*. Arlington, VA. Recuperado de [www.dsm5.org](http://www.dsm5.org).

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: Author.
- Andrade, A., Luft, C.B., & Rolim, M.K.S. (2004). *O desenvolvimento motor, a maturação das áreas corticais e a atenção na aprendizagem motora*. Buenos Aires: Revista Digital 78. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd78/motor.htm>. Acessado em: 02 de dezembro de 2015.
- Araújo, R. R., & Carreiro, L. R. R. (2009). Orientação voluntária e automática da atenção e indicadores de desatenção e hiperatividade em adultos. *Avaliação Psicológica*, 8(3), 325-336.
- Arruda, M.A. (2008). *Levados da Breca, um guia sobre crianças e adolescentes com o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade*. [Versão digital em Adobe Reader].
- Azêvedo, P.V.B, Caixeta, L.F., & Mendes, G.M. (2009). Estudos epidemiológicos em neuropsiquiatria infantil com ênfase no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. *Revista Brasileira de Neurologia*, 45(4), 35-40.
- Bach, M. (1996). The “Freiburg Visual Acuity Test” – Automatic measurement of visual acuity. *Optometry and vision science*, 73, 49-53. Recuperado de <http://www.micahelbach.de/fractindex.html> em 23 novembro de 2011.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Curr Biol*, 20(4), R136-140. doi:10.1016/j.cub.2009.12.014
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annu. Rev. Psychol*, 63, 1-29. Recuperado de [www.annualreviews.org](http://www.annualreviews.org). Acessado em 09 de fevereiro de 2015.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. *The psychology of learning and motivation*, 8, 47-89.

- Barbosa, D.L.F., Miranda, M.C. & Bueno, O.F.A. (2014). Tradução e adaptação do Pay Attention - um programa de treinamento dos processos da atenção para crianças. *Psicologia Reflexão e Crítica*, 27 (4), 775-783. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7153.201427418>.
- Barbosa, G.A. (1995). Transtornos hipercinéticos. *Infanto* 3, 12-9.
- Barbosa, G. A., & Barbosa, A.A.G. (2000). Síndrome hipercinética: Sintomas e diagnóstico. *Revista Pediatria Moderna*, 36 (8), 544-556.
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121 (1), 65-94.
- Barkley, R.A. (2006). The relevance of the still lectures to attention-deficit/hyperactivity disorder: A commentary. *Journal of Attention Disorders*, 10, 137.
- Barkley, R.A. (2010). Against the status quo: Revising the diagnostic criteria for ADHD. *Journal of the American Academy Child & Adolescent Psychiatry*, 49 (3), 205-207.
- Barkley, R. A., & Murphy, K. R. (2006). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook* (3rd ed.). New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A., Murphy, K. R., & Fischer, M. (2008). *ADHD in Adults: What the Science Says*. New York: Guilford Publications. Recuperado de <https://books.google.com/books?isbn=1609180755>
- Barnard-Brak, L., Sulak, T. N., & Fearon, D. D. (2011). Coexisting disorders and academic achievement among children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 15(2), 506-515.
- Benczik, E. B. P., & Bromberg, M. C. (2003). Intervenções na escola. Em L. A. Rohde & P. Mattos (Orgs.). *Princípios e práticas em transtorno de déficit de atenção/hiperatividade*. Porto Alegre: Artmed.
- Berger, A., Henik, A., & Rafal, R. (2005). Competition between endogenous and exogenous orienting of visual attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 134, 207-221.

doi:10.1016/j.pneurobio.2007.06.004

- Betts, J., McKay, J. Maruff, P., & Anderson, V. (2006). The development of sustained attention in children: The effect of age and task load. *Child Neuropsychology*, *12*(3), 205-221.
- Bolfer, C., Casella, E.B., Baldo, M.V.C., Mota, A. M., Tsunemi, M.H., Pacheco, S. P., & Reed, U. C. (2010). Reaction time assessment in children with ADHD. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, *68*(2), 282-286. Retrieved September 02, 2015, from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-282X2010000200025&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2010000200025&lng=en&tlng=en). 10.1590/S0004-282X2010000200025.
- Brain Development Cooperative Group (2012). Total and regional brain volumes in a population-based normative sample from 4 to 18 years: The NIH MRI study of normal brain development. *Cerebral Cortex*, *22*, 1–12.
- Brasil/INEP/MEC (2012). *Relatório Nacional Pisa 2012: Resultados brasileiros*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil/ MJ (1990). *Lei 8.069 - Estatuto da Criança e do Adolescente*. Brasília: Ministério da Justiça.
- Brasil/MS (2004). *Cartão do Adolescente* (documento preliminar). Área Técnica de Saúde do Adolescente e do Jovem. ASAJ/MS, Brasília: Ministério da Saúde.
- Brasil/ Presidência da República (1962). Lei Nº 4119, de 27 de agosto de 1962. Dispõe sobre a formação em Psicologia e regulamenta a profissão do psicólogo. *Boletim de Psicologia*, *14*(44), 71-76.
- Braver, T.S., Krug, M.K., Chiew, K.S., Kool, W., Westbrook, J.A., Clement, N.J., ... Somerville, L.H. (2014). Mechanisms of motivation-cognition interaction: Challenges and opportunities. *Cogn Affect Behav Neurosci.*, *14*(2), 443-72. doi: 10.3758/s13415-014-0300-0.

- Bray, M.A., Kehle, T.J., & Hintze, J.M. (1998). Profile analysis with the Wechsler Scales: Why does it persist? *School. Psychology International*, 19, 209–220.
- Bremner, D., McTaggart, B., Saklofske, D. H., & Janzen, T. (2011). WISC-IV GAI and CPI in psychoeducational assessment. *Canadian Journal of School Psychology*, 26(3), 209-219.
- Canto-Pereira, L.H.M. (2006). *Mapeamento espacial da atenção visual através de tempo de reação: Um estudo psicofísico*. Tese de Doutorado em Neurociências e Comportamento, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado de [www.teses.usp.br/teses/...21122006.../TDE\\_Doutorado\\_Canto-Pereira.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/...21122006.../TDE_Doutorado_Canto-Pereira.pdf)
- Canto-Pereira, L.H.M., David, I.P.S., Machado-Pinheiro, W., & Ranvaud, R. (2007). Effects of acute alcohol intoxication on visuo-spatial attention. *Hum. Experim. Toxicol.*, 26, 311-319.
- Capovilla, A.G.S. (2006) Desenvolvimento e validação de instrumentos neuropsicológicos para avaliar funções executivas. *Aval. psicol.* 5(2), 239-241.
- Cardoso, F. L.; Sabbag, S.; Beltrame, T. S. (2007). Prevalência de transtorno de déficit de atenção/hiperatividade em relação ao gênero de escolares. *Rev. Bras. Cineantropom*, 9(1), 50-54. Disponível em: <<http://www.rbcdh.ufsc.br/DownloadArtigo.do?artigo=330>>. Acesso em: 02 set. 2015.
- Cavanagh, P., & Alvarez, G. A. (2005). Tracking multiple targets With multifocal attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(7), 349-354. doi:[10.1016/j.tics.2005.05.009](https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.05.009)
- Cavenaghi, A.R.A., & Bzuneck, J.A. (2009). A motivação de alunos adolescentes enquanto desafio na formação do professor. In: *IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia*, PUCPR, 1478-1489
- Cieslik, E. C., Mueller, V. I., Eickhoff, C. R., Langner, R., & Eickhoff, S. B. (2015). Three key regions for supervisory attentional control: evidence from neuroimaging meta-analyses. *Neuroscience & biobehavioral reviews*, 48, 22-34. doi:[10.1016/j.neubiorev.2014.11.003](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.11.003)

- CODEPLAN (2014) – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. Pesquisa Distrital por amostra de domicílios – Brasília/Plano Piloto – PDAD. Disponível em:  
[www.codeplan.df.gov.br](http://www.codeplan.df.gov.br)
- Córdon, R.A. (2007). Semiología psiquiátrica. Entrevista y examen psiquiátrico. Síndromes psiquiátricos (Actualización). *Medicine*, 9(84), 5396-5407.
- Cortese, S., & Castellanos, F.X. (2013). TDAH e neurociência. Bisanz J, ed. tema. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Enciclopédia sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância* [on-line]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development e Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development, 1-8. Disponível em:  
<http://www.encyclopedia-crianca.com/documents/Cortese-CastellanosPRTxp1.pdf>.
- Costa, D. I., Azambuja, L.S., Portoguez, M. W., & Costa, J. C. (2004). Avaliação neuropsicológica da criança. *Jornal de Pediatria*, 80(2, Suppl.), 111-116.
- Costa, M. F. (2011). A clínica da psicofísica. *Psicologia USP*, 22(1), 15-44.  
[doi.org/10.1590/S0103-65642011005000008](https://doi.org/10.1590/S0103-65642011005000008).
- Coull, J.T., & Nobre, A.C. (1998). Where and when to pay attention: The neural systems for directing attention to spatial locations and to time intervals as revealed by both PET and fMRI. *Journal Neuroscience*, 18, 7426–7435.
- Coutinho, G., Mattos, P., & Malloy-Diniz, L.F. (2009). Neuropsychological differences between attention deficit hyperactivity disorder and control children and adolescents referred for academic impairment. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 31(2), 141-144. Recuperado em 01 de Setembro de 2015 de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-44462009000200011&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462009000200011&lng=en&tlng=en). 10.1590/S1516-44462009000200011.



- Cosenza, R.M., Fuentes, D., & Malloy-Diniz, L.F. (2008). A evolução das idéias sobre a relação entre cérebro, comportamento e cognição. In: Fuentes, D., Malloy-Diniz, L. F., Camargo, C. H. P., & Cosenza, R. M (Orgs.), *Neuropsicologia: teoria e prática*. Artmed.
- Cromer, J. A., Schembri, A. J., Harel, B. T., & Maruff, P. (2015). The nature and rate of cognitive maturation from late childhood to adulthood. *Front Psychol*, 6, 704, 1-12.  
doi:10.3389/fpsyg.2015.00704
- Cunha, J. A. (2000). *Psicodiagnóstico-R*. Porto Alegre: Artes Médicas, 678 p.
- Dalgalarrondo, P. (2000). *Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais*. Porto Alegre: Editora Artmed.
- Desimone, R., & Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Ann. Rev. Neurosci*, 18, 193-222.
- Desman, C., Petermann, F., & Hampel, P. (2008). Deficit in response inhibition in children with attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Impact of motivation? *Child Neuropsychology*, 14(6), 483-503.
- Devena, S. E. (2010). *Diagnostic Utility of WISC-IV General Abilities Index and Cognitive Proficiency Index Difference Scores among Children with ADHD*. Tese de Doutorado. Arizona State University.
- Devena, S. E., & Watkins, M.W. (2012). Diagnostic utility of WISC-IV General abilities Index and Cognitive Proficiency Index difference scores among children with ADHD. *Journal of Applied School Psychology*, 28, 133–154. DOI: 10.1080/15377903.2012.669743
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135.
- Durston, S. (2003). A review of the biological bases of ADHD: What have we learned from imaging studies? *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*, 9, 184–195.

- Eisenstein, E. (1999). *Atraso puberal e desnutrição crônica*. Tese de Doutorado – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).
- Eisenstein, E. (2005). Adolescência: definições, conceitos e critério. *Adolesc. & Saúde*, 2(2), 6-7.
- Engelhardt, E., Rozenhal, M., & Laks, J. (1996). Atenção: Aspectos neuropsicológicos. *Revista Brasileira de Neurologia*, 32, 101-106.
- Epstein, J.N., Langberg, J.M., Rosen, P.J., Graham, A., Narad, M.E., Antonini, T.N., Brinkman, W.B., Froehlich, T., Simon, J., & Altaye, M. (2011). Evidence for higher reaction time variability for children with ADHD on a range of cognitive tasks including reward and event rate manipulations. *Neuropsychology*, 25(4): 427–441. doi:10.1037/a0022155.
- Eriksen, C.W., & St. James, J.D. (1986). Visual attention within and around the field of focal attention: A zoom lens model. *Perception and Psychophysics*, 40, 225-240.
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C., & Junqué, C. (1997). La atención: Una compleja función cerebral. *Rev Neurología*, 25(148),1989-97.
- Faraone, S.V.; Biederman, J.; Chen, W.J.; Krifcher, B.; Keenan, K. e Moore, C. (1992). Segregation analysis of attention deficit hyperactivity disorder. Evidence for single gene transmission. *Psychiatr. Genetics*, 2, 257-275.
- Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A., & Sklar, P. (2005). Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, 57(11), 1313-1323.
- Farrant, K., & Uddin, L. Q. (2015). Asymmetric development of dorsal and ventral attention networks in the human brain. *Developmental cognitive neuroscience*, 12, 165-174.
- Fernandes, A. P. A., Dell'Agli, B. A. V., & Ciasca, S. M. (2014). O sentimento de vergonha em crianças e adolescentes com TDAH. *Psicologia em Estudo*, 19(2), 333-344. doi:10.1590/1413-737223710015.

- Fernandes Lopes, R. M., Farina, M., Welter Wendt, G., Silva Esteves, C., & de Lima Argimon, I. I. (2012). Sensibilidad del WISC-III en la identificación del Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad (TDAH). *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 6(1).
- Figueiredo, V. L. M. (2000). WAIS - III. In: Cunha, J. A. *Psicodiagnóstico V*. Porto Alegre: Artmed.
- Figueiredo, V. L. M., & Nascimento, E. (2007). Desempenhos nas duas tarefas do subteste dígitos do WISC-III e do WAIS-III. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 23(3), 313-318. Retrieved August 14, 2015, from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722007000300010&lng=en&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722007000300010&lng=en&tlng=pt). 10.1590/S0102-37722007000300010.
- Figueiredo, V. L. M. d., Quevedo, L., Gomes, G., & Pappen, L. (2007). Habilidades cognitivas de crianças e adolescentes com distúrbio de aprendizagem. *PsicoUSF*, 12(2), 281-290. Recuperado em 06 de julho de 2015, de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-82712007000200016&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-82712007000200016&lng=pt&tlng=pt).
- Fleitlich-Bilyk, B., & Goodman, R. (2004). Prevalence of child and adolescent psychiatric disorders in southeast Brazil. *J Am Acad Adolesc Psychiatry*, 43(6):727-34.
- Gama, C.A.P., Campos, R.T.O., & Ferrer, A.L. (2014). Saúde mental e vulnerabilidade social: a direção do tratamento. *Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental*, 17(1), 69 - 84.
- Garber, J. (1984). Classification of childhood psychopathology: A developmental perspective. *Child Development*, 55, 30-48.
- Garcia-Ogueta (2001). Mecanismos atencionales y síndromes neuropsicológicos. *Rev Neurol*, 32 (5), 463-467. Retirado em <http://www.revneurol.com/3205/k050463.pdf>.

- Gauy, F. V., & Rocha, M. M. D. (2014). Manifestação clínica, modelos de classificação e fatores de risco/proteção para psicopatologias na infância e adolescência. *Temas em Psicologia*, 22(4), 783-793.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2006). *Neurociência cognitiva: A biologia da mente* (2 ed.) Porto Alegre: Artmed.
- Giedd, J. N., Raznahan, A., Alexander-Bloch, A., Schmitt, E., Gogtay, N., & Rapoport, J. L. (2015). Child psychiatry branch of the national institute of mental health longitudinal structural magnetic resonance imaging study of human brain development. *Neuropsychopharmacology*, 40(1), 43-49.
- Girolamo, G., Dagani, J., Purcell, R., Cocchi, A., & McGorry, P.D. (2012). Age of onset of mental disorders and use of mental health services: needs, opportunities and obstacles. *Epidemiol. Psychiatric Sci.*, 21(1), 47-57.
- Glasser, A.J., & Zimmerman, I.L. (1977). *Interpretación clínica de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños (WISC)*. Madrid: Tea.
- Gonçalves, H., Pureza, J., & Prando, M. (2011). Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: breve revisão teórica no contexto da neuropsicologia infantil. *Rev Neuropsicol Latinoam*, 3(3), 20-24.
- Goos, L.M., Crosbie, J., Payne, S., & Schachar, R. (2009). Validation and extension of the endophenotype model in ADHD patterns of inheritance in a family study of inhibitory control. *Am. Journal Psychiatry*, 166(6), 711-7.
- Gorzowska, I., Gorzowski, G., Samochowiec, A., Suchanecka, A., & Samochowiec, J. (2014). An interaction between a polymorphism of the serotonin transporter (5HTT) gene and the clinical picture of adolescents with combined type of ADHD (hyperkinetic disorder) and youth drinking. *Psychiatr Pol.*, 49, 541-51.

- Graeff, R. L., & Vaz, C.E. (2008). Avaliação e diagnóstico do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). *Psicologia USP*, 19(3), 341-361. Recuperado em 02 de setembro de 2015 [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65642008000300005&lng=en&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65642008000300005&lng=en&tlng=pt). 10.1590/S0103-65642008000300005.
- Grevet, E. H., Salgado, C.A.I., Zeni, G., & Belmonte-de-Abreu, P. (2007). Transtorno de oposição e desafio e transtorno de conduta: os desfechos no TDAH em adultos. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, 56(Suppl. 1), 34-38. Retrieved December 05, 2015, from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0047-20852007000500008&lng=en&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0047-20852007000500008&lng=en&tlng=pt).
- Grubb, M. A., White, A. L., Heeger, D. J., & Carrasco, M. (2015). Interactions between voluntary and involuntary attention modulate the quality and temporal dynamics of visual processing. *Psychonomic bulletin & review*, 22(2), 437-444.
- Guardiola, A., Fuchs, F.D., & Rotta, N.T. (2000). Prevalence of attention-deficit hyperactivity disorders in students: Comparison between DSM-IV and neuropsychological criteria. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 58 (2-B), 401-407.
- Guardiola, A. (2015). Transtorno de atenção: aspectos neurobiológicos. In N.T. Rotta, L. Ohlweiler, & R.S. Riesgo (Orgs.). *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar* [recurso eletrônico]. 2 ed. Artmed: Porto Alegre – RS.
- Guimarães, A.P.M. (2006). *Estudo de associação com genes candidatos do sistema serotoninérgico em crianças afetadas com o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Günther, T., Konrad, K., De Brito, S. A., Herpertz-Dahlmann, B., & Vloet, T. D. (2011).

Attentional functions in children and adolescents with ADHD, depressive disorders, and the comorbid condition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(3), 324-331.

Hale, J. B., & Fitzer, K. R. (2015). Evaluating Orbital-Ventral Medial System Regulation of

Personal Attention: A Critical Need for Neuropsychological Assessment and Intervention.

*Applied Neuropsychology: Child*, 4(2), 106-115.

Haji, S.A.E., Bueno, V.F., Zaninotto, A.L.C., Lucia, M.C.Z., & Scaff, M. (2014). Avaliação da

velocidade de processamento em uma amostra de crianças de 7 a 10 anos com e sem hipótese diagnóstica de TDAH. *Psicologia Hospitalar*, 12 (1), 69-85.

Hawi, Z., Segurado, R., Conroy, J., Sheehan, K., Lowe, N., Kirley, A., ... & Gill, M. (2005).

Preferential transmission of paternal alleles at risk genes in attention-deficit/hyperactivity disorder. *The American Journal of Human Genetics*, 77(6), 958-965.

Hofmeister, J., & Sterpenich, V. (2015). A Role for the Locus Ceruleus in Reward Processing:

Encoding Behavioral Energy Required for Goal-Directed Actions. *The Journal of*

*Neuroscience*, 35(29), 10387-10389.

Houaiss, A. (2001). *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. 1ed. Rio de Janeiro: Objetiva.

Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística – IBGE (2010). Síntese de Indicadores Sociais

2010. Rio de Janeiro: IBGE.

Ignacio, M.G., Gonzalez, S.M.L., Almeida, C.C.R., Andrade, E.R., & Monteiro, L.C. (2008).

Escala Wechsler de Inteligência para Crianças (WISC-III) na investigação do Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH). *Psicol. hosp.*, 6 (2). Retirado em

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-)

74092008000200005&lng=pt&nrm=iso.

- Jacobson, L. A., Ryan, M., Martin, R. B., Ewen, J., Mostofsky, S. H., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2011). Working memory influences processing speed and reading fluency in ADHD. *Child Neuropsychology, 17*(3), 209-224.
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology*. In: Ed. Encyclopaedia Britannica, INC (1952). Retirado em: <http://www.britannica.com/bps/search?query=william+james>.
- Jensen, P.S. (2009). Clinical considerations for the diagnosis and treatment of ADHD in the managed care setting. *The American Journal of Managed Care, 15*(5), 129-140.
- Jucaite, A., Fernell, E., Halldin, C., Forsberg, H., & Farde, L. (2005). Reduced midbrain dopamine transporter binding in male adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder: association between striatal dopamine markers and motor hyperactivity. *Biol Psychiatry, 57*(3), 229-238. doi:10.1016/j.biopsych.2004.11.009
- Kaufman, A. S. (1994). Intelligent testing with the WISC-III. New York: John Wiley.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2002). *Neurociência do Comportamento*. Barueri: Editora Manole.
- Kraft, A., Müller, N.G., Hagendorf, H., Schira, M.M., Dick, S., Fendrich, R., & Brandt, S. (2005). Interactions between task difficult and hemispheric distribution of attended locations: implications for the splitting attention debate. *Cognitive Brain Research, 24*, 19-32.
- Krain, A.L., & Castellanos, F.X. (2006). Brain development and ADHD. *Clinical Psychology Review, 26*, 433-444.
- Kristensen, C. H., Almeida, R. M. M., & Gomes, W. B. (2001). Desenvolvimento histórico e fundamentos metodológicos da neuropsicologia cognitiva. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 14*(2), 259-274.
- Larsson, H., Dilshad, R., Lichtenstein, P., & Barker, E. D. (2011). Developmental trajectories of DSM-IV symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder: Genetic effects, family risk

- and associated psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(9), 954-963.
- Larsson, J. O., Larsson, H., & Lichtenstein, P. (2004). Genetic and environmental contributions to stability and change of ADHD symptoms between 8 and 13 years of age: A longitudinal twin study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(10), 1267-1275.
- Levisky, D. L. (1998). *Adolescência: pelos caminhos da violência: a psicanálise na prática social*. Casa do Psicólogo.
- Lewis, M. (1995). *Tratado de psiquiatria da infância e adolescência*. Porto Alegre: ArtMed.
- Lezak, M.D. (2004). *Neuropsychological assessment*. (4 Ed). New York: Oxford University Press.
- Low, A.M.S. (2015). Diagnóstico neurofisiológico no transtorno da atenção. In N.T. Rotta, L. Ohlweiler, & R.S. Riesgo (Orgs.). *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar* [recurso eletrônico]. 2 ed. Artmed: Porto Alegre – RS.
- Lu, L. H., Dapretto, M., O'Hare, E. D., Kan, E., McCourt, S. T., Thompson, P. M., . . . Sowell, E. R. (2009). Relationships between brain activation and brain structure in normally developing children. *Cereb Cortex*, 19(11), 2595-2604. doi:10.1093/cercor/bhp011.
- Luria, A. R. (1981). *Fundamentos de neuropsicologia*. São Paulo: EDUSP, 346 p.
- Macedo, M.M.K., Azevedo, B.H., & Castan, J.U. (2004). *Adolescência e Psicanálise*. Macedo, M.M.K. (org.). *Adolescência e Psicanálise Intersecções Possíveis*. EDIPUCRS: Porto Alegre.
- Macedo, L.S.R. M., & Sperb, T. M. (2013). Regulação de Emoções na Pré-Adolescência e Influência da Conversação Familiar. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 29(2), 133-140.
- Machado, C. M., Luiz, A. M. A. G., Marques Filho, A. B., Miyazaki, M. C. D. O. S., Domingos, N. A. M., & Cabrera, E. M. S. (2014). Ambulatório de psiquiatria infantil: Prevalência de transtornos mentais em crianças e adolescentes. *Psicologia: teoria e prática*, 16(2), 53-62.



- Malloy-Diniz, L. F., Sedo, M., Fuentes, D., & Leite, W. B. (2008). Neuropsicologia das funções executivas. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo, & R. M. Cosenza, *Neuropsicologia: Teoria e prática* (pp. 187-206). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Mannuzza, S., & Klein, R.G. (2000). Long-Term Prognosis in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 3, 711-726.
- Marín, A. M., Seco, F. L., Serrano, S. M., García, S. A., Gómez, A. M. G., & Ney, I. (2014). Do firstborn children have an increased risk of ADHD? *Journal of attention disorders*, 18(7), 594-597. DOI: 10.1177/1087054712445066.
- Markett, S., Reuter, M., Montag, C., Voigt, G., Lachmann, B., Rudolf, S., ... & Weber, B. (2014). Assessing the function of the fronto-parietal attention network: Insights from resting-state fMRI and the attentional network test. *Human brain mapping*, 35(4), 1700-1709.
- Martins, S., Tramontina, S., & Rohde, L. A. (2002). Integrando o processo diagnóstico. In L. A. Rohde et al., *Princípios e práticas em TDAH* (pp. 151-160). Porto Alegre: Artmed.
- Mattos, P. (2015). No mundo da lua: Perguntas e respostas sobre Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade em Crianças, Adolescentes e Adultos. (16 ed.) ABDA
- Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2006). WISC-IV and WISC-III profiles in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 9(3), 486-493.
- Medeiros, S. D. S., Cavalcante, A. D. M. B., Perez Marin, A. M., Tinôco, L. B. D. M., Hernan Salcedo, I., & Pinto, T. F. (2012). *Sinopse do censo demográfico para o semiárido brasileiro*. Campinha Grande: INSA.
- Mick, E., & Faraone, S.V. (2008). Genetics of attention deficit hyperactivity disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 17(2), 261-284.

- Miller, G. A. (1994). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, *101*(2), 343.  
<http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.101.2.343>
- Miranda, M. C., & Muszkat, M. (2004). Neuropsicologia do desenvolvimento. Em V. M. Andrade, F. H. Santos, & O. F. A. Bueno (Eds.), *Neuropsicologia hoje* (pp. 211-224). São Paulo: Artes Médicas.
- Moysés, M. A. A., & Collares, C. A. L. (2010). Dislexia e TDAH: Uma análise a partir da ciência médica. In: Conselho Regional de Psicologia de São Paulo. Grupo Interinstitucional Queixa Escolar (Org.). *Medicalização de crianças e adolescentes: conflitos silenciados pela redução de questões sociais a doenças de indivíduos*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 71-110.
- Mullane, J. C., Corkum, P. V., Klein, R. M., McLaughlin, E. N., & Lawrence, M. A. (2010). Alerting, orienting, and executive attention in children with ADHD. *Journal of attention disorders*, *20* (10), 1-12
- Müller, N.G., Malinowski, P., Gruber, T., & Hillyard, S.A. (2003). Sustained division of the attentional spotlight. *Nature*, *424*, 309-312.
- Müller, N.G., Mollenhauer, M., Rösler, A., & Kleinschmidt, A. (2005). The attentional field has a Mexican hat distribution. *Vision Research*, *45*, 1129-1137.
- Nagel, B. J., Bathula, D., Herting, M., Schmitt, C., Kroenke, C. D., Fair, D., & Nigg, J. T. (2011). Altered white matter microstructure in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *50*(3), 283-292.
- Nagy, Z., Westerberg, H., & Klingberg, T. (2004). Maturation of white matter is associated with the development of cognitive functions during childhood. *Journal of cognitive neuroscience*, *16*(7), 1227-1233.

- Nigg, J. T., Blaskey, L. G., Huang-Pollock, C. L., & Rappley, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 41*(1), 59-66.
- Noble, K. G., Houston, S. M., Brito, N. H., Bartsch, H., Kan, E., Kuperman, J. M., . . . Sowell, E. R. (2015). Family income, parental education and brain structure in children and adolescents. *Nat Neurosci, 18*(5), 773-778. doi:10.1038/nn.3983
- Outeiral, J. O. (2003). *Adolescer: Estudos revisados sobre adolescência*. Revinter.
- Pashler, H., Johnston, J., & Ruthruff, E. (2001). Attention and performance. *Annual Review of Psychology, 52*, 629-651.
- Pastura, G., & Mattos, P. (2004). Efeitos colaterais do metilfenidato. *Rev.Psiq.Clín, 31* (2), 100-104.
- Paula, C. S., Coutinho, E. S., Mari, J. J., Rohde, L. A., Miguel, E. C., & Bordin, I. A. (2015). Prevalence of psychiatric disorders among children and adolescents from four Brazilian regions. *Rev Bras Psiquiatr, 37*(2), 178-179. doi:10.1590/1516-4446-2014-1606
- Pereira, V.R.C., Santos, T.M.M., & Feitosa, M. A. G. (2013). Sinais comportamentais dos Transtornos do Déficit de Atenção com Hiperatividade e do Processamento Auditivo: A impressão de profissionais brasileiros. *Audiology - Communication Research, 18*(1), 1-9. Recuperado em 04 de agosto de 2015. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2317-64312013000100003&lng=en&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312013000100003&lng=en&tlng=pt). 10.1590/S2317-64312013000100003.
- Pires, T.O., Silva, C.M.F.P., & Assis, S.G. (2012). Ambiente familiar e transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. *Revista de Saúde Pública, 46*(4), 624-633. Recuperado em 02 de setembro de 2015, from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102012000400006&lng=en&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000400006&lng=en&tlng=pt). 10.1590/S0034-89102012005000043.

- Polanczyk, G., de Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. *The American Journal of Psychiatry*, *164*, 942-948
- Portas, C. M., Rees, G., Howseman, A. M., Josephs, O., Turner, R., & Frith, C. D. (1998). A specific role for the thalamus in mediating the interaction of attention and arousal in humans. *The Journal of Neuroscience*, *18*(21), 8979-8989.
- Posner, M. I., Snyder, C., & Davidson, B. (1980). Attention and detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, *109*(2), 160-174.
- Posner, M.I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psych.*, *32*, 3-25.
- Posner, M.I., & Cohen, Y. (1984). Components of visual orienting. In: H. Bouma & D. Bouwhuir. *Attention and performance X*. (Eds). Erlbaum, Nova Jersey. Recuperado de <http://wknapp.com/class/cog/spring14/posner.pdf> em 27 de outubro de 2015.
- Posner, M.I., & Raichle, M.E. (1997). *Images of mind*. New York: Scientific American Library.
- Posner, M. I., Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Voelker, P. (2014). Developing attention: Behavioral and brain mechanisms. *Advances in Neuroscience*, *2014*.  
<http://dx.doi.org/10.1155/2014/405094>
- Possa, M.A., Spanembert, L., & Guardiola, A. (2005). Comorbidades do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em crianças escolares. *Arquivos Neuro-Psiquiatria*, *63* (2b).  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2005000300021>
- Primi, R. (2003). Inteligência: Avanços nos modelos teóricos e nos instrumentos de medida. *Avaliação psicológica*, *2*(1), 67-77.
- Primi, R. (2010). Avaliação psicológica no Brasil: fundamentos, situação atual e direções para o futuro. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *26* (25 anos), 25-36.

- Proal, E., Reiss, P. T., Klein, R. G., Mannuzza, S., Gotimer, K., Ramos-Olazagasti, M. A., ... & Castellanos, F. X. (2011). Brain gray matter deficits at 33-year follow-up in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder established in childhood. *Archives of general psychiatry*, 68(11), 1122-1134.
- Quintana, J., & Fuster, J. M. (1999). From perception to action: Temporal integrative functions of prefrontal and parietal neurons. *Cerebral Cortex*, 9(3), 213-221.
- Raiford, S. E., Weiss, L. G., Rolfhus, E., & Coalson, D. (2005). WISC-IV technical report# 4: General Ability Index.
- Raznahan, A., Shaw, P. W., Lerch, J. P., Clasen, L. S., Greenstein, D., Berman, R., ... & Giedd, J. N. (2014). Longitudinal four-dimensional mapping of subcortical anatomy in human development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(4), 1592-1597.
- Reinecke, M. A., Beebe, D. W., & Stein, M. A. (1999). The third factor of the WISC-III: it's (probably) not freedom from distractibility. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 38(3), 322-328.
- Reinhardt, M. C., & Reinhardt, C. A. (2013). Attention deficit-hyperactivity disorder, comorbidities, and risk situations. *Jornal de pediatria*, 89(2), 124-130.
- Reis, M.G.F., & Camargo, D.M.P. (2008). Práticas escolares e desempenho acadêmico de alunos com TDAH. *Psicologia escolar e educacional*. 12(1). Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-85572008000100007>>
- Reis, V. P. (2010). *Estudo da distribuição da atenção visuo-espacial em escolares*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. Retirado em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-18012011-092518/>

- Ribeiro, V.M. (2014). *O TDAH na família e na sociedade: Um estudo sobre os relacionamentos sociais e familiares de pessoas com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade*. Casa do Psicólogo.
- Rohde, L. A., & Halpern, R. (2004). Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: atualização. *Journal Pediatrics*, 80(2), 61-70. doi.org/10.1590/S0021-75572004000300009.
- Rohde, L.A., Biederman, J., Busnello, E.A., Zimmermann, H., Schmitz, M., Martins, S., & Tramontina, S. (1999). ADHD in a school sample of Brazilian adolescents: a study of prevalence, comorbid conditions, and impairments. *Journal American Academy Child Adolescent Psychiatry*, 38(6):716-22.
- Rohde, L.A., Biederman, J., Zimmermann, H., Schmitz, M., Martins, S., & Tramontina, S. (2000). Exploring ADHD age-of-onset criterion in Brazilian adolescents. *European Child Adolesc. Psychiatry*, 9, 212-218.
- Rohde, L. A., Miguel Filho, E.C., Benetti, L., Gallois, C., & Kieling, C. (2004). Attention-deficit/hyperactivity disorder in childhood and adolescence: clinical and therapeutic aspects. *Rev. psiquiatr. clín.*, 31 (3), 124-131. Retirado em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-60832004000300002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-60832004000300002&lng=en&nrm=iso)>.
- Roman, T., Schmitz, M., Polanczyk, G.V., & Hutz, M. (2003) Etiologia. In L.A, Rohde, P., Mattos, et al.(Eds). *Princípios e práticas em TDAH: Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade*. Artmed. Porto Alegre.
- Romanelli, E.J., Riechi, T.I.J.S., Ambrózio, C.R., Gadens, G.S., Mitczuk, M.T., Oliveira, M.A.S., Sá, P.S., & Pinto, S. (1999). Análise do processo de adaptação e padronização da bateria neuropsicológica Luria-Christensen para a população brasileira. *Interação*, 3, 61-78.

- Romero, J.F. (1995). As relações sociais das crianças com dificuldades de aprendizagem. In: Coll, C., Marchesi, A., & Palacios, J. *Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas e aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, pp. 71-82.
- Rossini, J.C., & Galera, C. (2006). Atenção visual: Estudos comportamentais da seleção baseada no espaço e no objeto. *Estudos de Psicologia*, 11(1), 79-86.
- Saitoh, O., Karns, C. M., & Courchesne, E. (2001). Development of the hippocampal formation from 2 to 42 years. *Brain*, 124(7), 1317-1324.
- Sampaio, A. E. M. (2004). *As Escalas Wechsler no Diagnóstico Neuropsicológico de Crianças com Distrofia Muscular de Duchenne*. Dissertação de Mestrado, UMESP, São Paulo.
- Sant'Ana, M. M. D. (2013). *Tempos de reação e atenção visuo-espacial mobilizada voluntariamente em atletas e não atletas*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Santos, E. C. (2008). Métodos de auxílio diagnóstico em neuropsicologia. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, M. R. Cosenza et al. (Orgs.), *Neuropsicologia: Teoria e prática* (pp.72- 88). Porto Alegre: Artmed.
- Satterfield, J. H., & Schell, A. (1997). A prospective study of hyperactive boys with conduct problems and normal boys: adolescent and adult criminality. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 36(12), 1726-1735.
- Scahill, L., Schwab-Stone, M., Merikangas, K. R., Leckman, J. F., Zhang, H., & Kasl, S. (1999). Psychosocial and clinical correlates of ADHD in a community sample of school-age children. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 38(8), 976-984.
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002a). *E-Prime: User's guide*. Psychology Software Incorporated. 208 p.
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002b). *E-Prime: Reference guide*. Psychology Software Incorporated. 220 p.

- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2001). *Aprendizagem e performance motora: Uma abordagem da aprendizagem baseada no problema*. (2ed). Porto Alegre: Artmed.
- Shulman, G. L., Sheehy, J. B., & Wilson, J. (1986). Gradients of spatial attention. *Acta Psychologica*, 61(2), 167-181.
- Seidman, L.J., Biederman, J., Faraone, S.V., Milberger, S., Norman, D., Seiverd, K. (1995) Effects of family history and comorbidity on the neuropsychological performance of children with ADHD: Preliminary findings. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 34, 1015-24.
- Sergeant, J. A. (2005). Modeling attention-deficit/hyperactivity disorder: A critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological psychiatry*, 57(11), 1248-1255.
- Shayer, B. P. M. (2007). Perfil de desempenho de escolares nas funções cognitivas atenção e funções executivas: Um estudo exploratório na cidade de Salvador-BA. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília.
- Silva, R.S., & Silva, V.R. (2011). Política Nacional da Juventude: Trajetória e desafios. *Caderno CRH*, 24(63), 663-678.
- Simonetti, L. (2012). O que é Desenvolvimento cognitivo? Retrieved from <http://cienciadocerebro.wordpress.com/2015/09/05/o-que-e-desenvolvimento-cognitivo/>.
- Siqueira, T.D.A., & Vieira, R.S.C. (2013). Desmotivação e Abandono precoce: Estudo em uma População de Adolescentes Femininos de Natação em Manaus. *Revista de Psicologia da IMED*, 5(2):121-125 ISSN 2175-5027.
- Sisk, C. L., Foster, D. L. (2004). The neural basis of puberty and adolescence. *Nature Neuroscience*. 7(10), 1040-1047.
- Sisk, C. L., & Foster, D. L. (2004). The neural basis of puberty and adolescence. *Nature neuroscience*, 7(10), 1040-1047.



- Souza, I., Serra, M. A., Mattos, P., & Franco, V. A. (2001) Comorbidade em crianças e adolescentes com transtorno de déficit de atenção. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 59(2-B), 401-406.
- Spreng, R. N., Sepulcre, J., Turner, G. R., Stevens, W. D., & Schacter, D. L. (2013). Intrinsic architecture underlying the relations among the default, dorsal attention, and frontoparietal control networks of the human brain. *Journal of cognitive neuroscience*, 25(1), 74-86.
- Sprich, S., Biederman, J., Crawford, M. H., Mundy, E., & Faraone, S. V. (2000). Adoptive and biological families of children and adolescents with ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39(11), 1432-1437.
- St Clair-Thompson, H. L., & Allen, R. J. (2013). Are forward and backward recall the same? A dual-task study of digit recall. *Memory & cognition*, 41(4), 519-532.
- Sternberg, R. J. (2000). Atenção e Consciência. In Sternberg, R. J. *Psicologia Cognitiva* (78-108). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Stevens, C., & Bavelier, D. (2012). The role of selective attention on academic foundations: A cognitive neuroscience perspective. *Developmental Cognitive Neuroscience* 2S, S30– S48.
- Stiles, J., & Jernigan, T. L. (2010). The basics of brain development. *Neuropsychology review*, 20(4), 327-348.
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *Journal of the international neuropsychological Society*, 17(05), 759-765.
- Surnina, O.E., & Lebedeva, E.V. (2001). Sex- and age-related differences in the time of reaction to moving object in children and adults. *Hum. Physiology*, 27(4), 436-440.
- Tanaka, P. J. (2008). Atenção: Reflexão sobre tipologias, desenvolvimento e seus estados patológicos sob o olhar psicopedagógico. *Construção psicopedagógica*, 16 (13), 62-76.

Retirado em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-69542008000100004&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542008000100004&lng=pt&nrm=iso)>.

Todd, R. D. (2000). Genetics of attention deficit/hyperactivity disorder: are we ready for molecular genetic studies?. *American journal of medical genetics*, 96(3), 241-243.

Tonelotto, J. M. F. (2001). A utilidade do WISC na detecção de problemas de atenção em escolares. *Psicologia Escolar e Educacional*, 5(2), 31-37. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-85572001000200004>.

Torres, J.R.F. (2015). *Subtipos de transtorno de déficit de atenção/hiperatividade* In: Nardi, A.E., Quevedo, J., & Silva, A.G (Orgs). *Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: Teoria e Clínica*. Porto Alegre: Artmed

Tulsky, D.S., & Price, L. R. (2003). The Joint WAIS–III and WMS–III Factor Structure: Development and Cross-Validation of a Six-Factor Model of Cognitive Functioning. *Psychological Assessment*, 15(2), 149-162.

UNICEF – Fundo das Nações Unidas para a Infância (2011). Situação mundial da infância 2011: Adolescência uma fase de oportunidades. Disponível em [www.unicef.org/sowc2011](http://www.unicef.org/sowc2011).

Vaidya, C. J., Bunge, S. A., Dudukovic, N. M., Zalecki, C. A., Elliott, G. R., & Gabrieli, J. D. (2014). Altered neural substrates of cognitive control in childhood ADHD: evidence from functional magnetic resonance imaging. *American Journal of Psychiatry*, 162(9), 1605-1613.

Van der Molen, M. W. (1996). Energetics and the Reaction Process: Running Threads Through Experimental. *Handbook of perception and action: Attention*, 3, 229.

Vasconcelos, M. M., Werner Jr, J., Malheiros, A. F. D. A., Lima, D. F. N., Santos, I. S. O., & Barbosa, J. B. (2003). Prevalência do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade numa escola pública primária. *Arq Neuropsiquiatr*, 61(1), 67-73.

- Vidal, F. A. S., Figueiredo, V. L. M. D., & Nascimento, E. D. (2011). A quarta edição do WISC americano. *Avaliação Psicológica*, 10(2), 205-207.
- Viner, R. M., Ozer, E. M., Denny, S., Marmot, M., Resnick, M., Fatasi, A., & Currie, C. (2012). Adolescence and the social determinants of health. *The Lancet*, 379(9826), 1641-1652.
- Wagner, C.J.P. (2003). *Atenção visual em crianças e adolescentes: um estudo a partir do paradigma de tempo de reação*. Dissertação de Mestrado, UFRG, Porto Alegre.
- Walitza, S., Romanos, M., Warnke, A., Greenhill, L., & Gerlach, M. (2014). Psychostimulants and Other Drugs Used in the Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). In *Psychiatric Drugs in Children and Adolescents* (p.293-333). Springer Vienna.
- Watkins, M. W., Kush, J. C., & Glutting, J. J. (1997a). Discriminant and predictive validity of the WISC-III ACID profile among children with learning disabilities. *Psychology in the Schools*, 34(4), 309-319.
- Watkins, M. W., Kush, J. C., & Glutting, J. J. (1997b). Prevalence and diagnostic utility of the WISC-III SCAD profile among children with disabilities. *School Psychology Quarterly*, 12(3), 235.
- Wechsler, D. (2002). *WISC-III: Escala de Inteligência Wechsler para Crianças: Manual Técnico*. (3. ed). 1991. Adaptação e Padronização de uma amostra brasileira. Figueiredo, V.L. M. Casa do Psicólogo, São Paulo.
- Wechsler, D. (2013). *WISC-IV: Escala de Inteligência Wechsler para Crianças: Manual Técnico*. (4. ed). Adaptação e Padronização de uma amostra brasileira. Rueda, F.J.M, Noronha, A.P.P., Sisto, F.F., Santos, A.A. A., & Castro, N.R. Casa do Psicólogo, São Paulo.
- Weiss, L. G., Saklofske, D. H., Schwartz, D. M., Prifitera, A., & Courville, T. (2006). Advanced clinical interpretation of WISC-IV index scores. *WISC-IV: Advanced clinical interpretation*, 139-180.

- Welford, A. T. (1980). Relationships between reaction time and fatigue, stress age and Sex. In A. T. Welford (Ed.). *Reaction Times*. London: American Press.
- Whitford, T. J., Rennie, C. J., Grieve, S. M., Clark, C. R., Gordon, E., & Williams, L. M. (2007). Brain maturation in adolescence: concurrent changes in neuroanatomy and neurophysiology. *Human brain mapping, 28*(3), 228-237.
- WHO, World Health Organization (1986). Young People's Health - a Challenge for Society. Report of a WHO Study Group on Young People and Health for All. *Technical Report Series, 731*. Geneva.
- Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological psychiatry, 57*(11), 1336-1346.
- Wright, R. D., & Ward, L. M. (1998). The control of visual attention. In R. D. Wright (Ed). *Visual attention* (p. 132-186). Nova York: Oxford University Press.
- Yamamoto, J.K. (2000). Na alternative measure of the reliability of ordinary kriging estimates. *Math Geology, 32*, 489-509.
- Yang, Z., Jutagir, D. R., Koyama, M. S., Craddock, R. C., Yan, C. G., Shehzad, Z., ... & Milham, M. P. (2015). Intrinsic brain indices of verbal working memory capacity in children and adolescents. *Developmental cognitive neuroscience, 67-82*. doi:10.1016/j.dcn.2015.07.007
- Yurgelun-Todd, D. (2007). Emotional and cognitive changes during adolescence. *Current Opinion in Neurobiology, 17* (2), 251–257.
- Zelazo, P. D., & Müller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (p. 445 –469). Oxford, UK: Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/9780470996652.ch20>

## Anexo A – Aceite Comitê de Ética e Pesquisa

INSTITUTO DE CIÊNCIAS  
HUMANAS / UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA / CAMPUS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Estudo Psicofísico e Neuropsicológico da atenção em adolescentes com TDAH

**Pesquisador:** Flávia Martins da Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 16817213.9.0000.5540

**Instituição Proponente:** Instituto de Psicologia -UNB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio  
Instituto de Psicologia -UNB

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 458.706

**Data da Relatoria:** 29/11/2013

#### Apresentação do Projeto:

Este é um Projeto de Doutorado em Neurociências do Comportamento e Cognição do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília. Avaliará o desenvolvimento da atenção em adolescentes com queixa de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH, definido como um distúrbio neurocomportamental. O estudo compreende a atenção como a capacidade de direcionar a sua consciência em relação a estímulos do ambiente. A atenção visual permite aos organismos processarem melhor estímulos do campo visual em detrimento de outros. Durante a adolescência o transtorno, quando não tratado, tende a trazer prejuízos às atividades escolares e de vida diária do indivíduo. Participarão 50 adolescentes com idades entre 13 anos e 11 meses a 16 anos e 11 meses, de ambos os sexos. Os jovens serão selecionados por médico neurologista de clínica particular. Para esse trabalho serão realizados dois experimentos psicofísicos: uma para avaliar a atenção explícita e outro para avaliar a atenção dividida. Os tempos de reação dos portadores de TDAH serão comparados resultados dos subtestes da Escala Wechsler de Inteligência para Criança (WISC-III). O estudo poderá viabilizar um método integrado de avaliação neuropsicológica (critérios psicofísicos e cognitivos) da atenção em adolescentes com TDAH e poderá abrir perspectivas de aplicação clínica de reabilitação da atenção.

A hipótese é que o tempo de reação é menor em função do aumento da idade dos adolescentes em relação à atenção focal e dividida. O tempo de reação diminuiu com o aumento da idade o que proporciona melhor desempenho na QI total, na QI verbal e na QI de execução.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Primário:** Investigar os mecanismos atencionais em adolescentes com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH.

**Objetivo Secundário:**

Relacionar alterações biopsicossociais que possam, possivelmente, influenciar a maturação dos mecanismos atencionais no adolescente. Avaliar quantitativa e qualitativamente o desempenho dos participantes nos subtestes verbais e de execução da Escala WISC-III. Realizar o mapeamento da atenção visuoespacial de adolescentes com idades entre 13 anos e 11 meses e 18 anos e 11 meses por meio do protocolo experimental desenvolvido por Cantó-Pereira, 2004, o qual avalia a distribuição da atenção por meio de tempos de reação. Verificar a capacidade dos jovens com TDAH em direcionar a atenção de forma explícita, isto é, verificar se são capazes de atender uma dada região coincidente com o ponto de foco. Observar como os tempos de reação dos adolescentes com TDAH se comportam em função dos grupos etários. Identificar se os voluntários, nessas faixas etárias e com TDAH, são capazes de dividir a atenção, isto é, se são capazes de atender duas regiões não contíguas no espaço. Comparar os tempos de reação de adolescentes portadores de TDAH de acordo com as variáveis: QI total, QI verbal, QI de execução, índice de resistência à distração (aritmética e dígitos) e dos subtestes: Códigos, Labirintos, Informação e Procurar Símbolos da Escala Wechsler Para Crianças (WISC-III).

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisadora afirma que o projeto de pesquisa não oferece riscos aos seus participantes. Quanto aos benefícios, a pesquisa oferecerá melhor compreensão do processo neuropsicológico e psicofísico da atenção focal e sustentada de adolescentes com TDAH. O conhecimento poderá proporcionar o desenvolvimento de técnicas de reabilitação dos mecanismos atencionais e intervenções que promovam a melhora no desenvolvimento cognitivo, comportamental e afetivo de adolescentes que tenham esse transtorno.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisadora apresenta de forma clara o desenho da pesquisa. Cronograma adequado.

**Endereço:** CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - ICC, J. ALA NORTE 2, MEZANINO, J. SALA B1, 606 (MINHOÇÃO)  
**Bairro:** ASA NORTE **CEP:** 70.910-900  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA **E-mail:** ihm@unb.br  
**Telefone:** (61)3307-2760



**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- Aceite institucional apresentado;
- Justificativa para a não apresentação do instrumento adequada;
- Instrumento de entrevista para os pais e/ou responsáveis está adequado;
- TCLE para os pais está adequado;
- Termo de Assentimento para os adolescentes;

**Recomendações:**

Nenhuma recomendação

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Nenhuma pendência

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

A pesquisadora atendeu a recomendação deste CEP e apresentou o Termo de Assentimento para os adolescentes envolvidos na pesquisa.

BRASÍLIA, 14 de Novembro de 2013

Assinador por:  
Soraya Fleischer  
(Coordenador)

## Apêndice A - Entrevista semiestruturada com os responsáveis dos adolescentes com diagnóstico de TDAH.

### ENTREVISTA COM OS RESPONSÁVEIS DOS ADOLESCENTES

Data de aplicação: \_\_\_\_\_

Número protocolo: \_\_\_\_\_

#### DADOS PESSOAIS

Nome de quem respondeu: \_\_\_\_\_

Parentesco: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Grau de escolaridade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Estado civil: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Local de residência: \_\_\_\_\_

Apartamento ( ) Casa ( ) Outro ( ): \_\_\_\_\_

Condição de moradia: Alugada ( ) Cedida ( ) Outro ( ): \_\_\_\_\_

Religião: ( ) sim ( ) não Qual? \_\_\_\_\_

Iniciais do adolescente: \_\_\_\_\_

Idade do adolescente: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) M ( ) F Série: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_

Reprovação escolar (Data e série): \_\_\_\_\_

Estado civil adolescente: \_\_\_\_\_

#### DADOS SOCIODEMOGRAFICOS

Números de filhos: \_\_\_\_\_

Posição do adolescente na família: \_\_\_\_\_

Com que o adolescente mora? \_\_\_\_\_

Composição familiar (lista de pessoas que vivem em sua casa):

Parentesco*	Idade	Sexo	Profissão	Nível escolaridade	Naturalidade

(\*pai, mãe, filho(a), marido, mulher, irmão)

Outras pessoas que vivam no agregado familiar:

Quem? (grau de parentesco*)	Idade	Profissão	Estado Civil	Motivo da permanência	Naturalidade

(\*avô, avó, tio, tia, etc...)

Renda familiar: \_\_\_\_\_

Uso de medicação:

(        ) Atual?        Medicamento(s)? \_\_\_\_\_  
 (        ) Passado?      Medicamento(s)? \_\_\_\_\_

Destro (        ) Sim (        ) Não

Encaminhamento médico neurologista:

---



---



---



---

Assinale com um X a coluna que melhor se aplica:

	Nem um pouco	Pouco	Bastante	Demais	Não sei
Como avalia o stress na família?					
Como avalia os conflitos familiares?					
Como avalia a qualidade de vida da família?					
Como você percebe a força da família para lidar com as dificuldades?					

Como a família se adapta às dificuldades?

---



---



---

Assinale com um X a coluna que melhor se aplica:

	Muito boa	Boa	Razoável	Ruim	Muito ruim	Inexistente
Relação do adolescente com o pai						
Relação do adolescente com a mãe						
Relação do adolescente com os irmãos						



Alguma vez sua família já recorreu a ajuda psicológica? ( ) Sim ( ) Não

Se respondeu que sim:

Tipo: Terapia individual ( )

Terapia familiar ( )

Terapia de casal ( )

Instituição: Particular ( )

Centro de Saúde ( )

Instituições de Ensino ( )

Motivo do pedido: \_\_\_\_\_

Duração: \_\_\_\_\_

#### ASPECTOS SOBRE HISTÓRICO CLÍNICO:

1. Quando e como foi realizado o diagnóstico sobre o TDAH de seu filho adolescente?

---



---



---



---

2. Há ou houve a existência de outros transtornos psiquiátricos ou outro tipo de patologias? Se sim, quais?

---



---



---



---

3. Seu filho passou ou passa por algum tipo de tratamento? Faz ou fez algum uso tipo de medicamento relacionado ao TDAH (ou outro transtorno)? Se sim, quais?

---



---



---



---

#### ASPECTOS FAMILIARES:

1. Há outros casos de TDAH em sua família? Quem?

---



---



---



---

2. Há casos de outros transtornos na família? Quais?

---



---



---



---

3. Conte-me um pouco sobre a relação familiar (presença de conflitos, delinquência, separações litigiosas, etc.).

Assinale com um X a coluna que melhor se aplica ao comportamento atual do seu (sua) filho  
CRITÉRIOS DSM-IV-TR

	Nenhum pouco	Só um pouco	Bastante	Demais
Tem dificuldades para prestar muita atenção em atividades com muitos detalhes ou comete erros por causa de descuido nos trabalhos da escola ou tarefas				
Tem dificuldade de manter o foco em tarefas ou atividades de lazer				
Quando se fala diretamente com ele(a), parece não estar ouvindo.				
É apressado e não segue instruções até o fim e não termina deveres de escola, tarefas ou obrigações domésticas.				
Apresenta dificuldades para organizar suas tarefas e atividades sozinho.				
Tende a evitar ou envolver-se contra a vontade em atividades que exigem esforço mental por vários minutos ou horas.				
Perde coisas relacionadas aos eu dia-a-dia (p. ex: brinquedos, deveres da escola, lápis ou livros).				
Estímulos externos podem distraí-lo (a).				
Esquece de atividades do dia-a-dia.				
Mostra-se inquieto e mexe continuamente com as mãos ou os pés ou se remexe na cadeira.				
Não consegue ficar sentado por tempo prolongado e sai do lugar na sala de aula ou em outras situações em que se espera que fique sentado.				
É agitado ou corre de um lado para outro, escala coisas de forma e locais inapropriados.				
Parece estar sempre acelerado, fazendo várias atividades ao mesmo tempo, com dificuldades para parar e refletir.				
Fala demais				
Pode ser precipitado para responder as perguntas (responde antes das perguntas terem sido terminadas).				
Tem dificuldade de aguardar sua vez (fura filas de forma impulsiva).				
Interrompe os outros ou se intromete em jogos e atividades de outras pessoas.				

1. Algum destes sintomas estavam presentes entre os 5 e 12 anos de idade? Quais?

---

---

---

---

2. Esses sintomas são percebidos no local de estudo? O adolescente tem local de estudo?

---

---

---

---

3. Esses sintomas são percebidos na escola? O adolescente em problemas na escola?

---

---

---

---

4. Esses sintomas são percebidos em casa? O adolescente tem problemas em casa?

---

---

---

---

## **Apêndice B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

O (a) Senhor(a) e o adolescente sob vossa responsabilidade estão sendo convidados a participar do presente projeto de Doutorado intitulado de Estudo Psicofísico e Neuropsicológico da atenção em adolescentes com TDAH, o qual será realizado pela aluna de pós-graduação em Ciências do Comportamento – Neurociências e Cognição, Me. Flávia Martins da Silva e sua orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Wânia Cristina de Souza e coorientação de Valéria Reis do Canto-Pereira.

O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre o estudo que será realizado. Leia-o atentamente. Caso tenha dúvidas terei o prazer em esclarecê-las. Sua participação será de muita importância.

O objetivo desta pesquisa é avaliar o desenvolvimento da atenção em adolescentes com queixa de Transtorno de Déficit de atenção e hiperatividade - TDAH.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome e do adolescente sob vossa responsabilidade não aparecerão, sendo os mesmos mantidos no mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-los(as).

A sua participação será através de uma entrevista semiestruturada na data combinada com um tempo estimado de 45 minutos. O (a) adolescente passará por uma bateria de testes neuropsicológicos e psicofísicos ao longo de três sessões previamente agendadas com tempo estimado de 60 minutos cada uma. A coleta de dados será feita no laboratório de Psicobiologia do Instituto de Psicologia, PPB – UnB. O projeto de pesquisa não oferece riscos aos seus participantes.

Informamos que o(a) Senhor(a) e o(a) adolescente podem se recusar a responder (ou participar) de qualquer questão que lhes traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para vocês. Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Instituição Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de no mínimo cinco anos, após isso serão destruídos ou mantidos na instituição.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor por meio do e-

mail flaviapsiq@gmail.com.br ou do telefone (61) 3107-6857, durante o horário comercial.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa, podem ser obtidos através do e-mail cep\_ih@unb.br.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

\*Todas as folhas deste documento deverão ser rubricadas pelo voluntário ou responsável, e pelo pesquisador.

O Laboratório de Psicobiologia localiza-se, atualmente, no Subsolo do Bloco A (ICC-Ala Sul) onde encontra-se o Instituto de Psicologia e atende pelo telefone: (061) 3107-6857 e fax (061) 3107-6889.

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Nome / assinatura

---

Pesquisador Responsável

## Apêndice C - Termo de Assentimento do Adolescente

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “Estudo psicofísico e neuropsicológico da atenção em adolescentes com TDAH”. Seus pais permitiram que você participe.

Queremos compreender a respeito dos mecanismos atencionais relacionados ao desenvolvimento dos adolescentes que tem Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Os adolescentes que irão participar dessa pesquisa tem de 12 anos e 16 anos e 11 meses de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita no laboratório de Psicobiologia na UNB, onde os adolescentes farão testes neuropsicológicos e psicofísicos. Para isso, será usado um computador e folhas de resposta.

A pesquisa é segura, caso você tenha dúvidas pode entrar em contato pelo e-mail da pesquisadora [flaviapsiq@gmail.com.br](mailto:flaviapsiq@gmail.com.br) ou do telefone (61) 3107-6857, durante o horário comercial.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der.

Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os adolescentes que participaram. Quando terminarmos a pesquisa devolveremos um relatório explicando os resultados do estudo.

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa “Estudo psicofísico e neuropsicológico da atenção em adolescentes com TDAH”. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do adolescente

---

Assinatura do(a) pesquisador(a)