

TAIS DE LIMA FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA MEMÓRIA DE TRABALHO AUDITIVA E VISUAL
EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E
HIPERATIVIDADE**

**CAMPINAS
Unicamp
2011**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Ciências Médicas

**AVALIAÇÃO DA MEMÓRIA DE TRABALHO AUDITIVA E VISUAL
EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO E
HIPERATIVIDADE**

Tais de Lima Ferreira

Dissertação de Mestrado apresentada
à Pós-graduação da Faculdade de
Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas - Unicamp para
obtenção do título de Mestre em
Ciências Médicas, área de
concentração em Ciências Biomédicas.
Sob orientação da Profa. Dra. Sylvia
Maria Ciasca.

Campinas, 2011

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecária: Rosana Evangelista Poderoso – CRB8/6652

F413a Ferreira, Tais de Lima, 1978 -
Avaliação da memória de trabalho auditiva e visual
em crianças com transtorno do déficit de atenção e
hiperatividade. / Tais de Lima Ferreira. -- Campinas, SP :
[s.n.], 2011.

Orientador : Sylvia Maria Ciasca
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Memória de curto prazo. 2. Transtorno do déficit
de atenção com hiperatividade. 3. Atenção. 4. Função
executiva. 5. Crianças. I. Ciasca, Sylvia Maria. II.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Evaluation of verbal and visual working memory in children with attention deficit/hyperactivity disorder

Keywords: Short term memory

Attention deficit disorder with hyperactivity

Attention

Executive function

Children

Área de concentração: Ciências Biomédicas

Titulação: Mestre em Ciências Médicas

Banca examinadora:

Sylvia Maria Ciasca [Orientador]

Célia Maria Giacheti

Antonia Paula Marques de Faria

Data da defesa: 28-07-2011

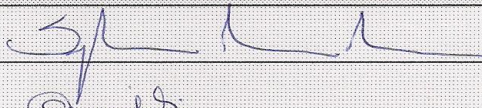
Programa de Pós-Graduação: Faculdade de Ciências Médicas

Banca examinadora da Dissertação de Mestrado
Tais de Lima Ferreira

Orientadora: Profa. Dra. Sylvia Maria Ciasca

Membros:

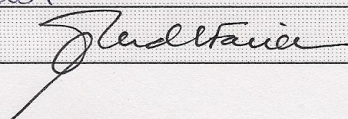
1. Profa. Dra. Sylvia Maria Ciasca -



2. Profa. Dra. Célia Maria Giacheti -



3. Profa. Dra. Antonia Paula Marques de Faria -



Curso de pós-graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas.

Data: 28/07/2011

DEDICATÓRIA

Às minhas irmãs, *Heloísa e Bruna*, minhas companheiras desta vida e de outras, amigas, cúmplices e pessoas que me incentivaram nesta e em todas as etapas da minha vida. A vocês, todo o meu amor de irmã.

Ao *Gustavo*, pelo companheirismo e convivência diária, por todo o seu amor incondicional, palavras de carinho, força e serenidade demonstrada nos momentos mais difíceis. Ao seu lado as pedras do caminho da vida parecem ser menores.

“O amor, no sentido verdadeiro da palavra, vence barreiras, supera distâncias, se resguarda na espera. É o elo eterno que une dois corações. Nasce primeiramente na alma. Não sendo assim, não é amor.” (Dato)

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À *Deus*, pela força para continuar sempre em frente e por tudo o que tem me dado na vida.

À *Prof^a. Dr^a Sylvania Maria Ciasca*, pela credibilidade e incentivo do crescimento científico e profissional. À “mãe-torta” Sylvia, mulher de fibra, de garra inigualável, pela oportunidade de fazer parte de sua família e pelos ensinamentos de respeito, determinação e busca pelos sonhos.

“Feliz é aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina” (Cora Coralina)

À *Prof^a. Dr^a. Ana Maria Sedrez Gonzaga Piovesana* (in memoriam), pelos conhecimentos passados em um breve período, porém eternos.

AGRADECIMENTOS

À Capes, pelo apoio financeiro durante a realização deste estudo.

Aos pacientes e seus pais, pela contribuição e possibilidade de compreender quão complexo é o cotidiano de uma criança com TDAH.

À *Profa. Dra. Célia Maria Giacheti*, pelas contribuições científicas, pelas doces e sábias palavras e pelo prazer constante e eterno de ter sido sua aluna.

À *Profa. Dra. Antônia Paula Marques de Faria*, pela credibilidade, prontidão e contribuição científica.

Às minhas avós, *Serafina* (in memoriam) e *Helena*, pelo sorriso da chegada e ensinamentos que me acompanharão eternamente.

Às minhas queridas amigas *Cristiane Spina*, *Ana Roma*, *Fabiana Gorní*, *Fabiola Gorní* pelo apoio nos momentos de descontração e nos momentos de ausência e pela amizade sincera. Em especial à *Crís*, pela amizade de irmã.

À querida amiga e confidente *Patrícia Guastali*, pelos longos anos de amizade e incentivos pela busca de meus sonhos, pela sensatez de nossas conversas semanais durante estes anos.

À querida amiga *Márcia Maria Toledo*, pelas conversas, dicas, palavras de apoio e companheirismo.

À amiga *Cíntia Alves Salgado Azoní*, pela amizade, discussões clínicas e científicas, sobretudo nesta etapa final.

Ao amigo *Ricardo Franco de Lima*, pela convivência com uma pessoa de alma científica e serenidade nos momentos de adversidade.

Ao Prof. Dr. César de Moraes, Profa^a. Dr^a. Maria Francisca Colella dos Santos e Profa^a. Dr^a. Cíntia Alves Salgado Azoni, pelas contribuições valiosas dadas no exame de Qualificação.

Aos amigos e colegas da Unicamp: Iuri Capelatto, Dr^a. Sônia Rodrigues, Mariana San Jorge, Carolina Oliveira, Dr^a. Adriana Simão, Dr. César de Moraes, Sérgio Nolasco, Wantuir Jacini, Maria Isabel Jacini, Dr^a. Patrícia Crenitte, Dr^a. Maria de Lourdes Tabaquim, Dra. Dagma Abramides, Dr. Sylvio Giffoni, Dra. Inês Guimarães, Fernanda de Lima, Carolina Rabelo e aprimorandos, pela oportunidade de conviver com todos vocês.

À *Prof^a. Dr^a. Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro*, pelos ensinamentos e incentivos.

À *Solange Adriana Bonín Pereira*, pela dedicação e carinho com todos.

À secretaria de Pós-Graduação, representada pela *Marcínha*, pelos esclarecimentos e auxílios nas etapas burocráticas.

Ao *Euro de Bastos Couto*, pelo primoroso trabalho estatístico.

“Aprender é mudar posturas” (Platão)

O objetivo geral deste estudo foi avaliar os componentes da memória de trabalho para material auditivo e visual em crianças com o diagnóstico de Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Os objetivos específicos foram: comparar o desempenho das crianças com TDAH com o de crianças sem dificuldades de aprendizagem na prova de memória de trabalho, relacionar os dados na prova de memória de trabalho com as crianças com TDAH e com as crianças sem dificuldades de aprendizagem e atencional. Participaram deste estudo 60 crianças de ambos os sexos, freqüentadoras do ensino fundamental, as quais foram subdivididas em dois grupos, sendo grupo experimental (GE) composto por 30 crianças com TDAH e grupo controle (GC) composto por 30 crianças sem alterações no processo de aprendizagem e atencional. As crianças de ambos os grupos foram submetidas à avaliação fonoaudiológica e à aplicação do Protocolo de Memória de Trabalho. Os resultados evidenciaram desempenho aquém do esperado do GE em relação ao GC na avaliação fonoaudiológica e na avaliação da memória de trabalho, melhor desempenho em memória de trabalho auditiva pelo GE, melhor desempenho em memória de trabalho visual pelo GC. O desempenho dos dois grupos sofreu interferência dos efeitos de similaridade fonológica e semântica, além do efeito temporal sobre a habilidade avaliada, porém com maior prejuízo para o GE.

Palavras-chave: memória de trabalho; TDAH; avaliação; atenção, função executiva, crianças

The general objective of this study was to evaluate the working memory components for auditory and visual material in children diagnosed with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). The specific objectives were: to compare the performance of children with ADHD to that of children who do not present learning and attention difficulty in tests of working memory, and to relate the data in the children with ADHD working memory test to the performance of children with no learning difficulty. Sixty (60) elementary school children of both sexes participated in this study. They were divided in two groups: the experimental group (EG) composed by 30 children with ADHD, and the control group (CG), composed by 30 children with no alterations in the learning and attentional difficulty. The children of both groups were subjected to speech language evaluation and to the application of the Working Memory Protocol. The results showed a EG performance that was beneath the expectations, in relation to the CG in the speech language and in the working memory evaluation, a better EG auditory working memory and a better CG visual working memory. Both groups performance suffered interference from the effects of the phonological and semantic similarities, besides de temporal effect on the evaluated capability, but with a greater loss for the EG.

Keywords: short term memory; ADHD; attention, executive function, children.

LISTA DE ABREVIATURAS

CID-10	Código Internacional de Doenças
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CPC	Córtex Pré Central
CPF	Córtex Pré Frontal
CPFDL	Córtex Pré-Frontal Dorso Lateral
CPFM	Córtex Pré-Frontal Medial
CPFO	Córtex Pré-Frontal Orbital
DISAPRE	Laboratório de Distúrbios da Aprendizagem e Transtornos da Atenção
DNA	Ácido desoxirribonucléico
DSM-IV TR	Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FE	Funções Executivas
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
HC	Hospital de Clínicas
HTP	Hora Tempo Professor
MLP	Memória de Longo Prazo
MT	Memória de Trabalho
PMT	Protocolo de avaliação de memória de trabalho
QI	Quociente Intelectual
RM	Ressonância Magnética
SAS	Sistema Atencional Supervisor
SPECT	Tomografia por emissão de fóton único
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade
TDAH-C	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (Combinado)
TDAH-D	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (Tipo Desatento)
TDAH-H	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (Tipo Hiperativo)
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

LISTA DE TABELAS

	PÁG
Tabela 1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa.....	90
Tabela 2 Caracterização da diferença entre os grupos em relação à variável idade.....	109
Tabela 3 Caracterização da diferença entre os gêneros para a variável idade.....	110
Tabela 4 Comparação entre o desempenho na repetição serial em ordem direta de palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente.....	112
Tabela 5 Comparação de desempenho na repetição serial de palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual.....	112
Tabela 6 Comparação de desempenho na repetição serial de palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes.....	113
Tabela 7 Comparação do desempenho total entre as provas de repetição serial de palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente (1A), palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual (1B) e palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes (1C).....	114
Tabela 8 Comparação entre pares de subtestes da prova de repetição serial.....	115
Tabela 9 Comparação entre pares de subtestes e total da prova de recordação livre.....	116
Tabela 10 Comparação entre os subtestes na prova de recordação livre..	117
Tabela 11 Comparação de desempenho entre os subtestes de recordação livre no GE.....	118

Tabela 12	Comparação de desempenho entre os subtestes de recordação livre no GC.....	119
Tabela 13	Comparação de desempenho nos subtestes e total na prova de Span Verbal.....	120
Tabela 14	Comparação de desempenho nos subtestes e total na prova de Span Visual.....	120
Tabela 15	Comparação de desempenho entre os subtestes de Span.....	121
Tabela 16	Comparação de desempenho total entre as provas de Span Verbal e Visual.....	122
Tabela 17	Desempenho na prova de repetição de não palavras dissílabas e trissílabas.....	122
Tabela 18	Comparação de desempenho entre os subtestes de repetição de não palavras.....	123
Tabela 19	Comparação de desempenho na repetição de palavras em ordem inversa.....	124
Tabela 20	Comparação de desempenho total no PMT.....	124

LISTA DE GRÁFICOS

	PÁG
Gráfico 1 Distribuição das idades em relação aos grupos.....	110
Gráfico 2 Distribuição dos grupos em relação à escolaridade.....	111
Gráfico 3 Desempenho totais nos testes do PMT.....	125

LISTA DE FIGURAS

	PÁG
Figura 1 Critérios diagnósticos do DSM-IV TR.....	47
Figura 2 Subdivisões do lobo frontal.....	58
Figura 3 Subdivisões entre funções executivas, processos associados, habilidades sociais/psicológicas e áreas cerebrais.....	61
Figura 4 Modelo de memória de trabalho (Baddeley, 2000).....	66
Figura 5 Representação do modelo funcional da alça fonológica (Baddeley, 2003b).....	69

	PÁG.
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvii
1- INTRODUÇÃO	33
2- OBJETIVOS	37
2.1- Objetivo geral	39
2.2- Objetivos específicos	39
3- REVISÃO DA LITERATURA	41
3.1- Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade	43
3.1.1- Definição, Classificação e Características.....	43
3.1.2- Etiologia.....	48
3.1.3- Epidemiologia.....	52
3.2- Funções Executivas	53
3.2.1- Definição.....	53
3.2.2- Neuroanatomia e neurofisiologia das Funções Executivas.....	57
3.2.3- Componentes das Funções Executivas.....	62
3.2.3.1- Planejamento.....	62
3.2.3.2- Controle Inibitório.....	62
3.2.3.3- Flexibilidade Cognitiva.....	62
3.2.3.4- Tomada de Decisão.....	63
3.2.3.5- Atenção Seletiva.....	63
3.2.3.6- Memória de Trabalho.....	63

4- MATERIAL E MÉTODOS.....	83
4.1- Casuística e métodos.....	85
4.1.1- Contexto.....	85
4.2- Participantes.....	86
4.2.1- Grupo Experimental.....	86
4.2.2- Grupo Controle.....	87
4.3- Método.....	90
4.4- Procedimentos.....	103
4.5- Análise dos dados.....	104
5- RESULTADOS.....	107
5.1- Dados gerais da amostra.....	109
5.2- Desempenho dos grupos no Protocolo de Memória de Trabalho	111
6- DISCUSSÃO.....	127
6.1- Caracterização da população estudada.....	129
6.2- Caracterização dos grupos no Protoc. de Memória de Trabalho	130
7- CONCLUSÃO.....	139
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143
9- ANEXOS.....	169

1- INTRODUÇÃO

Os estudos sobre a memória de trabalho têm aumentado significativamente nos últimos anos, principalmente quando relaciona este tema ao TDAH, às alterações da linguagem oral como o Desvio Fonológico, às alterações na aprendizagem em geral e específicas, como no caso da Dislexia, às alterações no funcionamento executivo e nas habilidades cognitivo-linguísticas.

A memória de trabalho envolve o armazenamento temporário e a manipulação de informações durante o processamento da linguagem, ou seja, preserva a informação enquanto outra é processada. O armazenamento e a manipulação temporários de uma sequência de símbolos são necessários para que os falantes possam integrar, construir ou abstrair as representações presentes na linguagem oral ou escrita.

Estudos sobre a relação entre TDAH e memória de trabalho, bem como sobre as influências linguísticas são escassos na literatura internacional e principalmente no Brasil, dificultando a avaliação desta habilidade, ou levando à avaliação de somente um aspecto, ou seja, só dos aspectos auditivos ou só o visuo-espacial da memória de trabalho.

Ao se avaliar a memória de trabalho na criança com TDAH observa-se o efeito da dificuldade de controle atencional e das demais funções executivas, ocasionando alteração no desempenho, devido também à falta de planejamento e organização ao realizar atividades de recordação serial ou livre.

Na visão da psicologia e neuropsicologia, a memória de trabalho está mais relacionada com as funções executivas, fazendo parte do processamento cognitivo. A fonoaudiologia também vê este aspecto como parte do processamento fonológico, responsável pelo processamento da linguagem escrita, bem como pelo desenvolvimento da leitura e escrita.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo geral:

Avaliar os componentes da memória de trabalho para material auditivo e visual em crianças com diagnóstico de Transtorno do Déficit de Atenção e hiperatividade.

2.2- Objetivos específicos:

1- Comparar o desempenho das crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) com crianças sem queixas de dificuldades de aprendizagem e atenção no Protocolo de Memória de Trabalho.

2- Caracterizar o desempenho em memória de trabalho das crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade.

3- Caracterizar o desempenho em memória de trabalho nas crianças sem queixas de dificuldades de aprendizagem e atenção.

3- REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

3.1.1 Definição, classificação e características

O TDAH é uma das alterações do neuro-desenvolvimento mais frequentes em crianças e também o diagnóstico mais frequente na clínica neuropsiquiátrica. Os estudos relacionados a este tema datam desde 1902 e prosperaram ao longo dos anos com os avanços nas áreas de neurociências, neurologia, psiquiatria, neuropsicologia e das técnicas de neuroimagem.

Define-se o TDAH como uma síndrome comportamental de início precoce, caracterizada por inquietação psicomotora, dificuldades em manter a atenção, impulsividade cognitiva e social, gerando impacto na vida familiar, social e educacional dos indivíduos afetados (1).

O TDAH é o atual rótulo diagnóstico para denominar os significativos problemas apresentados por crianças quanto à atenção, atividade motora excessiva e impulsividade (2).

Para Miranda-Casas et al. (3), o TDAH é um transtorno de caráter crônico, cujas manifestações essenciais são moduladas por estágios evolutivos que passam o indivíduo e são caracterizadas por dificuldade na manutenção do foco atencional, agitação motora e ações impulsivas (4).

A Associação Americana de Psiquiatria (5) define o TDAH como um transtorno de desenvolvimento com características inapropriadas de desatenção, hiperatividade e impulsividade com início na infância e persistindo até a vida adulta.

A terminologia atualmente utilizada passou por modificações, mas outros termos foram utilizados como: “Defects in Moral Control” (Still apud Stubbe (6), Lesão Cerebral Mínima, Strauss e Lehtinen apud Stubbe (6), Disfunção Cerebral Mínima na década de 1950, Crinella (7), Reação Hiperkinética pela 1ª versão do Manual do Diagnóstico e Estatístico de Desordens Mentais (DSM I) (8), Desordem de Déficit de Atenção/Hiperatividade em 1980 (DSM III) (9), Transtornos Hiperkinéticos em 1995 no Código Internacional de Doenças (CID-10) e finalmente TDAH em 2002 (DSM-IV TR) (10).

Tanto para o DSM-IV TR, como para o CID-10, cinco condições devem estar presentes para se efetuar o diagnóstico: os sintomas devem persistir por pelo menos 6 meses; existir antes dos 7 anos de idade; estar presentes em dois ou mais contextos, apresentar prejuízo significativo no funcionamento social, acadêmico e ocupacional; e os sintomas não devem ser secundários a outros quadros de transtorno mental, como: transtorno global de desenvolvimento, esquizofrenia, transtornos psicóticos e rebaixamento cognitivo (11).

Diaz-Heijtz (12) refere diferenças entre os critérios diagnósticos do CID-10 (13) e do DSM-IV TR (10). De acordo com o CID-10, os critérios diagnósticos do TDAH são mais restritivos do que os do DSM-IV TR, o que torna necessária a expressão de comprometimento da atenção e hiperatividade conjuntamente, denominado Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade, dentro da categoria de Transtornos Hiperkinéticos.

Os critérios diagnósticos do DSM-IV TR são alguns dos mais rigorosos e científicos já publicados na história do TDAH (2). Derivam de um processo que envolveu: (1) reunião de um comitê com alguns dos principais especialistas no campo; (2) revisão bibliográfica dos sintomas do TDAH; (3) realização de pesquisas com escalas de avaliação para as dimensões comportamentais relacionadas com o TDAH, juntamente com a sua estrutura fatorial e propriedades psicométricas; (4) estudo com 380 crianças de 10 diferentes locais da América do Norte com instrumentos propostos pelo comitê gestor (14).

Durante o processo diagnóstico de TDAH, se deve observar adequadamente o uso dos critérios do DSM-IV TR, uma vez que os mesmos proporcionam aos clínicos parâmetros mais específicos e confiáveis, os quais atualmente são baseados em estudos genéticos, neurobiológicos e de neuroimagem. O uso inadequado pode gerar diagnósticos equivocados, pois somente apresentar os sintomas delineados pelo DSM-IV TR não é o suficiente para ser considerado portador de TDAH. Mesmo com a presença dos sintomas antes dos 7 anos, presentes em dois contextos, ocorrência de prejuízo significativo na vida da criança, faz-se necessária uma análise detalhada das funções cognitivas, com ênfase na atenção, como função cortical primária e de base para as demais (15).

Barkley (2) referiu a necessidade de futuras discussões sobre os critérios do DSM-IV TR antes da elaboração do DSM-V, como forma de aperfeiçoamento frente às novas e constantes descobertas científicas. Algumas questões foram levantadas pelo autor acima citado como: 1- Diferenciação dos subtipos, principalmente no que se refere ao subtipo TDAH-D (TDAH do subtipo Desatento), porque crianças que apresentam este subtipo teriam estilos cognitivos mais desorganizados (11,15) ou então dificuldade em distinguir estímulos relevantes dos irrelevantes (16); 2- Pelo fato do TDAH ser heterogêneo, se faz necessária melhor caracterização dos subtipos, uma vez que existe predomínio de TDAH-H (TDAH do subtipo Hiperativo) em crianças na idade pré-escolar e do tipo TDAH-C (TDAH do subtipo Combinado) em crianças na idade escolar (2). Lahey (17) realizou

estudo longitudinal com pré-escolares dos três subtipos e verificou que uma parte dos sujeitos que apresentaram diagnóstico de TDAH-H ou TDAH-D apresentaram mudança de classificação dos subtipos em anos seguintes, em relação aos sujeitos que apresentaram diagnóstico de TDAH-D; 3- Definição dos critérios diagnósticos para a população adulta, pois os critérios existentes caracterizam melhor a população infantil (2); 4- A desatenção apresentada pelo subtipo TDAH-D é a mesma apresentada pelo TDAH-C? Segundo Simão, Toledo e Ciasca (15) e Barkley (2) existe necessidade de maior análise sobre a atenção, distinguindo déficit das funções executivas de uma falta de persistência e distração; 5- Ajuste dos critérios diagnósticos de acordo com o gênero, pois estudos como o de DuPaul (18) demonstram que crianças do sexo masculino apresentam maior número de sintomas e maior nível de comprometimento do que as meninas, e estas por sua vez apresentam mais problemas desatencionais (11); 6- Estabelecimento de limite etário inferior, abaixo do qual não se deve dar o diagnóstico, pois sabe-se que comportamento hiperativo, impulsivo e desatento muitas vezes pode estar relacionado a uma “imaturidade comportamental” do que ao quadro de TDAH propriamente dito (19).

Bell (19) também propõe reflexões acerca dos critérios diagnósticos do DSM-IV TR, especificamente com relação à ocorrência de comorbidades (Transtorno de Conduta, Transtorno Opositor-Desafiador, Transtorno Bipolar, Transtornos de Ansiedade) e a necessidade da criação de um subtipo específico para este tipo de característica.

De acordo com o DSM-IV TR, os critérios de classificação são subdivididos em sintomas de desatenção, hiperatividade/ impulsividade, configurando três grupos de classificação, conforme figura abaixo:

<i>Sintomas de Desatenção:</i>
1- frequentemente deixa de prestar atenção a detalhes, cometendo erros por descuido em atividades escolares, de trabalho ou outras;
2- frequentemente parece não ouvir quando lhe dirigem a palavra;
3- frequentemente tem dificuldade para manter atenção em atividades lúdicas;
4- frequentemente não segue instruções e não termina seus deveres escolares, tarefas domésticas ou deveres profissionais (não devido a comportamento de oposição ou incapacidade de compreender instruções);
5- frequentemente tem dificuldade para organizar tarefas e atividades;
6- frequentemente evita, antipatiza ou reluta em se envolver em tarefas que exijam esforço mental constante (como tarefas escolares e deveres de casa);
7- frequentemente perde coisas necessárias para tarefas ou atividades (por ex: brinquedos, tarefas, livros, lápis ou outros materiais);
8- facilmente distraído por estímulos alheios à tarefa;
9- frequentemente é esquecido em atividades diárias.
<i>Sintomas de Hiperatividade:</i>
1- frequentemente agita as mãos e pés ou se remexe na cadeira;
2- frequentemente abandona sua cadeira na sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado;
3- frequentemente corre ou sobe em demasia, em situações nas quais isso é inapropriado (em adolescentes e adultos, pode estar limitado a sensações subjetivas de inquietação);
4- frequentemente tem dificuldade para brincar ou se envolver silenciosamente em atividades de lazer;
5- está frequentemente “a mil” ou muitas vezes age como se estivesse “a todo vapor”;
6- frequentemente fala em demasia
<i>Sintomas de Impulsividade:</i>
1- frequentemente dá respostas precipitadas antes das perguntas terem sido completadas;
2- frequentemente tem dificuldade de esperar sua vez;
3- frequentemente interrompe ou se intromete em assuntos, conversas e/ou brincadeiras dos outros

Figura 1: Critérios diagnósticos do DSM-IV TR (2002)

Para ser considerado TDAH – Tipo Predominantemente Desatento (TDAH-D), o sujeito deve apresentar 6 ou mais sintomas de desatenção, e menos de 6 sintomas de hiperatividade/impulsividade, de acordo com os sintomas apresentados no quadro acima. O TDAH - Tipo Predominantemente Hiperativo/Impulsivo (TDAH-HI) deve apresentar 6 ou mais sintomas de hiperatividade, e menos de 6 sintomas de desatenção. O TDAH – Tipo Combinado (TDAH-C) deve apresentar 6 ou mais sintomas de desatenção e 6 ou mais sintomas de hiperatividade/impulsividade.

3.1.2 Etiologia

O TDAH constitui um transtorno heterogêneo, de caráter multifatorial, estes motivos causaram aumento no número de publicações década a década, destacando-se a última década. Muitas discussões foram feitas sobre suas causas, entre elas: lesão e/ou disfunção cerebral, alterações no volume de determinadas estruturas corticais, subcorticais e no traçado eletroencefalográfico, genética, entre outros (2, 20, 21, 22), porém nenhuma causa etiológica específica para o transtorno foi definida.

Estudos de neuroimagem têm mostrado a existência de diferenças estruturais em indivíduos com TDAH nos lobos pré-frontais, corpo caloso, núcleo caudado, globo pálido e vermis cerebelar (20, 23). As hipóteses anatomofuncionais no TDAH relacionam principalmente alterações nas estruturas cerebrais da região pré-frontal (24, 25, 26, 27, 28, 29).

O estudo de Winberger, Luchins, Morihisa (24) revelou a existência de aumento discreto no volume cerebral da região anterior do hemisfério direito em relação ao esquerdo quando comparada a indivíduos normais, porém Shaywitz, Shaywitz, Byrne, Cohen (25) observaram uma diminuição desta assimetria, ou seja, um cérebro mais simétrico nas regiões pré-frontais em indivíduos com TDAH.

Estudos volumétricos demonstram diminuição da substância cinzenta no giro frontal e do cíngulo posterior direitos, assim como na substância branca em região pré-frontal

direita (30), sendo esta última alteração já referida anteriormente no trabalho de Filipek et al. (31).

Rubia et al. (32) observaram padrão de ativação neuronal diferente em sujeitos com TDAH. Os pesquisadores referiram que o grupo com TDAH apresentou hipofrontalidade mesial, com menor ativação do que o normal no córtex-pré frontal inferior direito e núcleo caudado. A hipoativação destas regiões parece ser a responsável pela redução do controle motor inibitório ou subjacente à inibição de respostas (33,34).

Por meio do “Single Photon Emission Computed Tomography” (SPECT), Sieg et al. apud Simão, Toledo e Ciasca (15) identificaram hipoperfusão nas regiões frontal e parietal esquerda. A redução no metabolismo da glicose indica menor nível de atividade em áreas pré-frontais, que são responsáveis pelo controle do impulso, ação reguladora do comportamento, planejamento de ações, regulação do estado de vigília, selecionar estímulos relevantes e estabelecer conexões com o sistema límbico.

Schweitzer et al. (35), em estudo de neuroimagem, avaliaram sujeitos com TDAH e observaram a ocorrência de um padrão mais difuso de ativação cerebral associado a menor ativação das regiões frontais em tarefas de memória auditiva. O padrão diminuído de ativação frontal relacionada à tarefa sugere diminuição na habilidade do mecanismo de recuperação. A ativação adicional do estriado sugere o uso primário de imagem visual para auxiliar na execução desta tarefa. Tais achados podem inferir a ocorrência do uso inadequado da região frontal durante a realização de atividades de recuperação subvocal, com utilização compensatória de habilidades visuo-espaciais.

As alterações no núcleo caudado em pacientes com TDAH vêm sendo estudadas por diversos pesquisadores, por haver vias que o conectam aos lobos frontais, assim como o tálamo, podendo ser apontado como um dos mecanismos de controle motor. Tais dados foram ratificados por meio de técnicas de neuroimagem, onde crianças com TDAH foram avaliadas e os resultados indicaram a existência de áreas em hipoperfusão na região do núcleo caudado e do estriado (36).

Hynd et al. (37) realizaram estudo de Ressonância Magnética (RM) em grupo de crianças com TDAH e grupo controle, com o objetivo de avaliar possíveis diferenças no corpo caloso, estrutura responsável pela transferência intra e inter-hemisférica de informações. Os autores observaram que os sujeitos com TDAH apresentaram corpo caloso menor, principalmente na região do joelho e na região anterior ao esplênio. Posteriormente, Serud-Clikeman et al. (38) realizaram estudo com metodologia semelhante e verificaram menor tamanho somente na região do esplênio. Castellanos et al. (27) e Yeo et al. (2003) (39) sugeriram que estas diferenças de volume do corpo caloso, especialmente em região posterior, podem estar relacionadas com dificuldades de aprendizagem, são encontradas com frequência nas crianças com TDAH.

Outra região cerebral muito estudada nos sujeitos com TDAH é o cerebelo. Estudos com a utilização de RM (28, 32, 40, 41) sugerem diminuição da região posterior do vermis cerebelar e disfunção no circuito cerebelo-tálamo-pré-frontal, predispondo a déficits no controle motor, inibição e função executiva vistos no TDAH.

O TDAH também está relacionado a uma disfunção do sistema dopaminérgico, resultante de baixo funcionamento da via mesolímbica, causando alteração no efeito de recompensa, lentidão na aprendizagem de algumas atividades e tônus cortical diminuído, produzindo comportamentos hiperativos, impulsivos e desatentos encontrados no TDAH (42).

De acordo com Arnsten (43), diferenças neuroquímicas que ocorrem em duas regiões noradrenérgicas podem levar a hipoatividade cortical na região dorso-lateral prefrontal, a qual resulta em déficits na atenção e memória de trabalho, com sobrecarga de atividade nos sistemas subcorticais (locus cerúleos).

Não existem evidências para afirmar que o TDAH seja resultado de anomalias cromossômicas, mas alguns estudos propõem alterações moleculares específicas. As principais pesquisas sugerem que o TDAH tem caráter familiar, pois entre 10 e 35% dos familiares de 1º grau de crianças portadoras de TDAH também podem apresentar o mesmo

transtorno. Os estudos demonstraram que pais de crianças com TDAH apresentavam entre 2 e 8% o diagnóstico de TDAH quando comparados aos controles normais. Risco similar foi encontrado em irmãos de crianças com TDAH (44). Stevenson (45) analisou diversos estudos sobre a relação entre gemelaridade e TDAH e referiu que, até a época do estudo, a herdabilidade média era de 0,80 para sintomas do TDAH em gêmeos monozigóticos, tornando o TDAH, um transtorno psiquiátrico com o componente hereditário mais alto.

Com o objetivo de identificar genes candidatos para o TDAH, vários pesquisadores (46, 47, 48) vêm desenvolvendo estudos numa tentativa de encontrar os genes candidatos ou marcadores genéticos no DNA humano responsáveis pelo transtorno (49).

Smalley et al. (47), em estudo com 203 pares de irmãos afetados pelo TDAH, sugerem que a região 13p16 do cromossomo 16 pode conter genes associados ao TDAH e resalta a ligação dessa região ao autismo em três triagens distintas de todo o genoma, indicando que um ou mais genes dessa região determinariam a ambos os transtornos.

Avanços nos estudos de genética molecular mostram a associação do TDAH com alterações neuroquímicas do SNC, principalmente nos receptores dopaminérgicos. Os genes estudados com mais frequência são os receptores dopaminérgicos DRD2, DRD4, DRD5, os transportadores dopaminérgicos DTA, os receptores serotoninérgicos HTR1B e HTR2A (49). O gene dopamina- β - hidroxilase (D β H) foi associado a problemas sociais e de aprendizagem, comportamento oposicional desafiante e agressivo, frequentemente observados em sujeitos com TDAH. O D β H converte a dopamina em noradrenalina e baixos níveis desta enzima são associados ao transtorno de conduta e ao TDAH (50, 51).

Fatores pré, peri e pós-natais também são sugeridos como causas do TDAH, por estudos que relacionam esse distúrbio a complicações na gestação e parto, cujos efeitos seriam prejudiciais para o desenvolvimento cerebral (52, 53). Porém tal relação, é contestada por outro estudo que não encontrou incidência significativa dessas complicações em crianças com TDAH (54). Claycomb, Ryan, Miller e Schanakenberg-Ott (52) e Mick, Biederman, Faraone, Sayer e Kleinman (55) referem que a idade materna precoce, o longo

tempo de duração do parto prolongado, complicações e baixo peso ao nascimento também podem ser responsáveis pela ocorrência do TDAH.

3.1.3 Epidemiologia

As informações sobre o número de indivíduos acometidos pelo TDAH são heterogêneas devido a falta de uniformidade dos pesquisadores em geral em relação aos critérios diagnósticos e de classificação, à faixa etária e localização geográfica (2, 11, 56, 57, 58).

Pesquisas que utilizam os critérios diagnósticos do DSM-IV TR situam entre 3-6% de crianças em idade escolar com TDAH (58, 59, 60).

Cardo, Serveda e Llobera (61) realizaram estudo na Ilha de Maiorca (Espanha) com 1.509 escolares de ambos os gêneros, frequentadores do ensino fundamental de 1ª a 4ª série com o objetivo de obter informações epidemiológicas sobre a população infantil daquela região em relação ao TDAH. Como resultados, os autores verificaram uma taxa de 4,6% de escolares com TDAH, sendo que 1,26% eram TDAH-H, 1,06% TDAH-D e 2,25% TDAH-C.

As atuais taxas de prevalência de crianças e adolescentes com TDAH nos Estados Unidos variam de 3% a 11% (62), 4,2% a 6,3% (63), e no Brasil de 5,3% (64). Embora não seja tão comum entre os adultos, o TDAH é diagnosticado também ao longo da vida (65,66).

Em relação à prevalência entre os gêneros, foi observado que os meninos são mais acometidos do que as meninas. As taxas variam de 2 sujeitos de sexo masculino para 1 do sexo feminino (2:1) em estudos epidemiológicos e de 9:1 em estudos clínicos (67).

No estudo de Cardo, Serveda e Llobera (61) os resultados apontaram discreta prevalência de meninas em relação aos meninos com o diagnóstico de TDAH.

3.2 Funções Executivas

3.2.1 Definição

As relações entre funções corticais superiores e regiões do lobo frontal são descritas há aproximadamente dois mil anos. No século XIV, Guido Lanfranchi foi o primeiro a descrever um caso clínico de lesão no lobo frontal. A partir do século XIX, após a teoria localizacionista de Gall, foram atribuídas aos lobos frontais as funções de agressividade, perfeccionismo, curiosidade. Com a descrição do caso Phineas Gage estudos foram propulsionados, relacionando os lobos frontais com inibição e controle de comportamento (68).

De acordo com Ardila e Ostrosky-Solis (69), Gazzaniga et al. (70) as funções relacionadas aos componentes cognitivos são chamadas de funções executivas (FE) e estão relacionadas à capacidade do sujeito de engajar-se em comportamento orientado a objetivos definidos, ou seja, a realização de ações voluntárias, independentes, autônomas, auto-organizadas e orientadas para metas específicas. As funções executivas estão entre os aspectos mais complexos da cognição e envolve seleção de informações, integração de informações atuais com outras já memorizadas, planejamento, monitoramento e flexibilidade cognitiva (71).

Termos como “funcionamento executivo” e “controle executivo” referenciam os mecanismos relacionados com processos cognitivos responsáveis pela resolução de situações complexas. (72).

De acordo com Sánchez-Carpintero e Narbona (73), o Sistema Executivo compreende a capacidade de planejamento e programação das ações, monitoramento dos passos definidos no planejamento e realização de ajustes, controle de interferência de estímulos distratores e irrelevantes, flexibilidade para correção dos erros.

Papazian e Luzondo (74) referem que as FE são processos mentais envolvidos na resolução de problemas internos e externos, de forma eficaz e aceitável socialmente. Os problemas internos são os resultados da representação mental de atividades criativas, conflitos de interação social, afetivos e motivacionais. Os problemas externos são decorrentes da relação do indivíduo com o meio.

As funções executivas podem ser divididas em quatro aspectos: 1) volição: capacidade de estabelecer objetivos, para as quais é necessária a motivação e consciência de si e do ambiente; 2) planejamento: capacidade de organizar e prever ações para atingir um objetivo, requerendo capacidade de tomar decisões, desenvolver estratégias, estabelecer prioridades e controlar impulsos; 3) ação intencional: efetivação de um objetivo e planejamento, gerando uma ação produtiva; 4) desempenho efetivo (75).

De acordo com Tirapu-Ustárrroz et al. (72) as FE envolvem diversos componentes como: memória de trabalho, recursos atencionais, inibição de respostas inapropriadas, monitoramento da conduta frente a estados emocionais e motivacionais. Estas funções agrupam-se em torno de uma série de componentes como habilidade de formulação de metas, planejamento e estratégias para o alcance de objetivos traçados, habilidades para conduzir de forma eficaz os processos anteriores.

A função atencional tem papel fundamental no desempenho das FE e deve ser considerada como parte integrante desse sistema funcional, pois recebe influências multifatoriais e sua participação é condição básica para a realização dos objetivos determinados, planejamento de ações e estratégias, intervindo assim nas FE (76).

Diversos modelos explicativos das FE foram propostos, gerando controvérsias nos estudos. Existem 5 modelos mais citados que são: 1) Modelos de Sistemas Simples (77); 2) Modelos de Constructo Simples (78, 79, 80, 81); 3) Modelos de Processos Múltiplos (82); 4) Hipótese da Representação Hierárquica dos Lobos Frontais (83); 5) Modelo do Controle Atencional (84).

1) Modelo de Sistemas Simples (77): refere que o contexto é o principal elemento para compreender as alterações executivas, observado principalmente em pacientes esquizofrênicos.

A teoria proposta por Cohen et al. (77), refere que diferentes processos cognitivos, como atenção, memória de trabalho e inibição de respostas, estão relacionados com o controle cognitivo e são na realidade reflexo de um mecanismo que opera em condições diferentes. Em situações de concorrência de estímulos, como no Teste de Stroop, quando uma tendência de resposta deve ser inibida para emissão da resposta apropriada, as informações internas do contexto inibem a informação menos relevante em detrimento de outros estímulos mais importantes. Na ocorrência de demora nas respostas das informações relevantes, a memória de trabalho mantém a informação auditiva pelo tempo que seja necessário.

2) Teorias de Constructo Único: são as que propõem um constructo cognitivo baseados em padrões de execução de tarefas, como a memória de trabalho e a inteligência fluida para explicar as funções dos lobos frontais.

Para Petrides (79) a região frontal medial e dorsolateral (áreas 9 e 46 de Broadmann) formam um sistema cerebral em que a informação é mantida para que possa ser monitorada e manipulada. A região ventromedial desempenha um papel destacado na manutenção da informação na memória de trabalho, assim como na codificação e recuperação de uma informação na memória de longo prazo. A região medial é responsável pela supervisão e análise antes da resposta.

Goldman-Rakic (80) propõe a compreensão da memória de trabalho baseada na arquitetura funcional do córtex pré-frontal (CPF). Neste modelo, o processamento do executivo central é consequência da interação de múltiplas informações, onde cada uma advém de sistemas independentes, como o motor, sensorial e mnemônico.

Spearman apud Cañas (81) propôs o fator de inteligência geral (fator g), como um fator cognitivo que subsidia e permite o êxito em diferentes tarefas. O termo inteligência, Thomsom (82) definiu como sendo uma composição de múltiplas habilidades, necessárias para completar a maioria das tarefas intelectuais. Para Duncan (83) a inteligência deriva de um sistema frontal específico, responsável pela inteligência fluida, relacionada com o raciocínio e habilidade para resolver novas situações.

3) Modelo de processos múltiplos ou Teoria Integradora do Córtex Pré-Frontal (CPF) de Miller e Cohen (82): refere que o CPF é responsável pela manipulação da informação, manutenção dos objetivos e regras das tarefas, além de estar relacionada ao controle da atenção, memória de trabalho, inibição de comportamentos, atualização de objetivos, ajustes do controle cognitivo de acordo com as demandas, planejamento.

4) No Modelo de Representação hierárquica dos Lobos Frontais, Fuster (83) propõe o modelo de representação hierárquica para a mediação do lobo frontal e a execução de ações. Tal hierarquização inicia-se com neurônios motores, núcleos motores, cerebelo, tálamo, gânglios basais (núcleos da base) e córtex frontal. Para este autor, as funções cognitivas emergem da atividade de processamento de informação em redes distribuídas por todo o córtex, sendo necessários quatro mecanismos: 1) Controle inibitório: controle e supressão de interferências externas e internas que possam atuar como agentes distratores; 2) Memória operacional (baseado no modelo de memória de trabalho de Baddeley): com ativação de redes neuronais da memória de longo prazo e reverberação da atividade entre os componentes corticais fronto-anterior e fronto-posterior; 3) Set preparatório: define os planos de ação a ser executados; 4) Mecanismo de Supervisão: garante a integração dos planos de ação ao longo do tempo (85).

5) Modelo de Controle Atencional proposto por Stuss et al. (84) refere-se à forma de funcionamento entre os esquemas de Fuster (83) e o sistema executivo. Para Stuss e seus colaboradores, esquema foi definido com redes neuronais interconectadas que podem se ativar por inputs sensoriais aos outros esquemas ou ao sistema de controle executivo. Tais esquemas são provenientes de uma retroalimentação da informação pelo sistema executivo.

Cada esquema contém múltiplas conexões internas, algumas das quais provém de uma retroalimentação interna. Uma vez selecionado o esquema, este se mantém ativo durante um período, cuja duração depende dos objetivos e das características do processamento. O ponto central do modelo de controle executivo formulado por Stuss et al. (84) é a atenção e suas sete funções, com seus respectivos correlatos neuroanatômicos: manutenção (frontal direito), concentração (cingulado), supressão (pré-frontal dorsolateral), alternância (pré-frontal dorsolateral e médio), preparação (pré-frontal dorsolateral), atenção dividida (cingulado e orbitofrontal) e programação (pré-frontal dorsolateral).

3.2.2 Neuroanatomia e Neurofisiologia das Funções Executivas:

Embora se possa dizer que as FE estejam distribuídas em distintas regiões cerebrais distintas, as estruturas neurobiológicas mais diretamente ligadas a elas pelas FE estão localizadas principalmente nos lobos frontais (86).

As FE envolvem diferentes componentes e esta complexidade cognitiva reflete-se nas vastas conexões entre sua base neurológica, especialmente o córtex pré-frontal e outras regiões encefálicas (87). Distúrbios nas FE e no córtex pré-frontal estão relacionados a transtornos psiquiátricos e cognitivos, como o TDAH (74, 87, 88, 89, 90, 91, 92).

O córtex pré-frontal ocupa cerca de um terço da massa total do córtex cerebral, mantém relações múltiplas e quase sempre recíprocas com inúmeras estruturas encefálicas. Estas relações correspondem a conexões com regiões de associação do córtex parietal, temporal e occipital, bem como com estruturas subcorticais, especialmente o tálamo, e possui as únicas representações corticais de informações provenientes do sistema límbico (93).

Para Gazzaniga et al. (70) e Damásio (94), o CPF se comunica com todo o encéfalo, recebe aferências diretas e indiretas de áreas corticais ipsolaterais e contralaterais por meio do corpo caloso e tem como aferências subcorticais o sistema límbico, reticular e sistemas de neurotransmissores. Essas vias conferem ao CPF propriedades entre o meio interno (via

sistema límbico) e o meio externo (via áreas sensitivas de associação), controle de redes neuronais, principalmente de áreas sensórias posteriores.

O córtex pré-frontal pode ser subdividido em três regiões, com organizações citoarquitetônicas, filogenia, especificidade funcional e interconexões diferentes. De acordo com Jódar-Vicente (91), o lobo frontal é subdividido em:

- a) Córtex Pré-Central (CPC): inclui a área pré-motora, motora suplementar e suas projeções do núcleos ventromediais.
- b) Córtex Pré-Frontal (CPF): recebe projeções do núcleo dorsomedial do tálamo.
- c) Córtex Cingular: recebe projeções provenientes do núcleo ventral anterior.

O Córtex Pré-Frontal é dividido nas seguintes áreas funcionais: (95, 96, 97) (Figura 2):

- (a) Córtex Pré-Frontal Dorsolateral (CPFDL);
- (b) Córtex Pré-Frontal Orbital (CPFO);
- (c) Córtex Pré-Frontal Medial/Cingulado (CPFM).

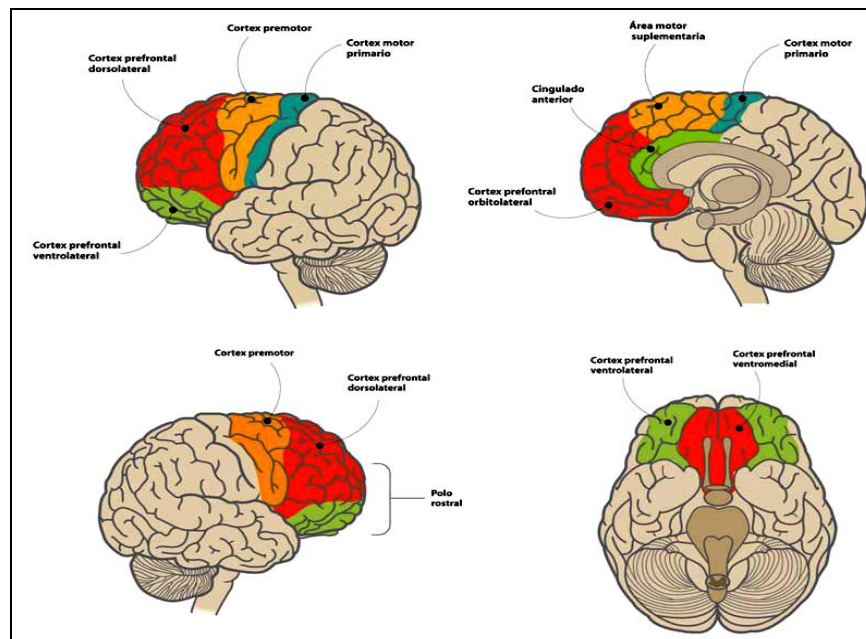


Figura 2. Subdivisões do Lobo Frontal¹

¹ Fonte: Tirapu-Ustárroz, García-Molina, Lina-Lario, Rovira, Pelegrín-Valero (2008a)

O CPFDL é capaz de representar informações, prolongar estas informações por períodos maiores de tempo caso necessário, pela interação entre o comportamento desejado com a informação perceptual. É responsável pela seleção de informações necessárias à tarefa e, ainda, habilidade para ignorar distrações potenciais. Está relacionado ao monitoramento da entrada de informações sensoriais e sua avaliação emocional, para iniciar uma resposta adequada na organização temporal dos comportamentos voluntários (motricidade e fala), funções retrospectivas (memória de curto prazo) e prospectivas (preparação para a ação) e memória de trabalho.

O CPFM está envolvido na tomada de decisões, no uso de estratégias de autorregulação comportamental e autoconsciência. Hipoteticamente trabalha como um sistema acessório que monitora a operação do córtex pré-frontal lateral, auxilia a modulação de resposta autonômica em situações de dor ou medo, contribui em tarefas de atenção dividida, por meio da alocação de recursos atencionais para estímulos novos.

O cingulado anterior atua como um sistema de monitoramento da atenção para detecção de erros de execução decorrentes de esquemas automáticos. Em situações de conflito é ativado, modulando a ativação de outras áreas corticais. O cingulado ainda pode estabelecer uma representação na memória operacional para sustentar as ativações que contém informações semânticas de longo prazo sobre o significado de palavras recuperadas no córtex posterior.

O CPFO localizado na região orbitofrontal ou ventromedial relaciona-se com as emoções, com o processo de tomada de decisão e memória, com comportamento socialmente orientado que se modifica em resposta às interações com outros (70, 95).

Uma das conexões do lobo frontal que está relacionado com muitas das funções executivas é o circuito pré-frontal-estriato-tálamo-cortical (98). Este autor postula que uma inibição excessiva pela via indireta (córtex-núcleos subtalâmicos-globo pálido interno-tálamo ou córtex-caudado-globo pálido externo-núcleos subtalâmicos-globo pálido interno-

tálamo-córtex) ou uma ativação excessiva pela via direta (córtex-caudado-globo pálido interno-tálamo-córtex) deste circuito cerebral.

Uma vez que ambos os estímulos passam pelo globo pálido interno e os estímulos deste sempre irão inibir o tálamo. Portanto a liberação de dopamina pela substância negra e área tegmentar ventral iria facilitar a ativação cortical via tálamo, pois os estímulos que saem do núcleo caudado iriam inibir o globo pálido interno e este funcionando menos, inibiria menos o tálamo, propiciando assim, uma maior ativação do córtex. Uma ativação maior do córtex é tida como responsável por um melhor desempenho cognitivo, ocasionando, portanto um aumento na performance das funções cognitivas. Por outro lado, como na via indireta os estímulos eferentes dos núcleos subtalâmicos iriam estimular o globo pálido interno e este por sua vez enviaria estímulos inibitórios ao tálamo que em consequência disto ativaria menos o córtex, levando assim, a uma menor excitação cortical e provavelmente, a um desempenho prejudicado das funções cognitivas (99).

Satterfield e Dawson (100) propuseram que os sintomas de desatenção, inquietação e impulsividade eram causados por disfunções frontolímbicas, sugerindo que uma diminuição na inibição frontal sobre o sistema límbico poderia levar ao TDAH.

Disfunção na região pré-frontal dorsolateral causa alterações nos níveis do neurotransmissor dopamina. Disfunção esta, relacionada aos indivíduos com TDAH predominantemente hiperativos. Por outro lado, indivíduos com TDAH predominantemente desatento apresentam disfunção na região frontal inferior e no sistema límbico, com conseqüente alteração nos níveis de norepinefrina. (101).

Com o intuito de facilitar o entendimento das prováveis correlações entre as principais funções executivas, processos neuropsicológicos associados e as prováveis áreas cerebrais envolvidas, Barkley (102) propôs o seguinte esquema explicativo, conforme mostrado na figura 3.

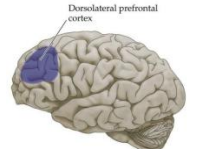
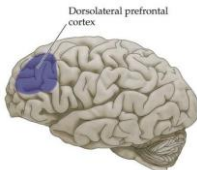
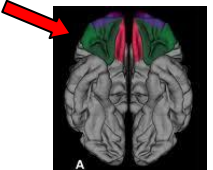
Função Executiva	Processo associado	Habilidades sociais/ psicológicas	Provável localização cerebral
Inibição de resposta	Inibição de resposta Interrupção de respostas contínuas Controle de interferências (distração)	Controle impulsivo/ auto-regulação Retardo na gratificação Regulação do nível de atividade de acordo com a demanda da tarefa	CPFO e estriado 
Memória de trabalho não-verbal	Função retrospectiva Função prospectiva	Manter eventos na mente Imitação/ aprendizado Senso de passado/futuro Organização temporal do comportamento	CPFDL (direito > esquerdo) 
Memória de trabalho verbal	Internalizar linguagem receptiva e expressiva	Auto-descrição Reflexão, Instrução Questionamento Comportamento governado por regras Compreensão de leitura Controle moral da conduta	CPFDL (esquerdo > direito) 
Autorregulação da emoção e motivação	Internalização de expressões afetivas e do estado de motivação Internalização da regulação da motivação	Auto-controle da emoção Motivação intrínseca/ extrínseca Ativação para demanda das tarefas	CPFO > CPFM 
Reconstituição	Análise Síntese	Fluência verbal/não verbal Criatividade dirigida ao objetivo Flexibilidade e sintaxe de idéias	

Figura 3: Correlação entre FE, processos associados, habilidades sociais/ psicológicas e áreas cerebrais ²

² Fonte: Barkley RA. Genetics childhood disorders: XVII. ADHD, part 1: the executive functions and ADHD. J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry, 39 (8), p 1064-1067. 2000.

3.2.3 Componentes das funções executivas

Neste capítulo serão abordados os seguintes componentes das FE: planejamento, tomada de decisão, controle inibitório, flexibilidade cognitiva, atenção seletiva e memória de trabalho, a qual terá um capítulo mais extenso, por ser o tema central deste estudo.

3.2.3.1 Planejamento

O planejamento envolve o estabelecimento de sub-objetivos hierárquicos para se alcançar um objetivo final, além da capacidade de antecipar eventos, suas conseqüências e monitorar quão próximos ou distantes se está de alcançar o objetivo final (103).

Para Cabeza e Nyberg (104) o planejamento é um processo mental com capacidade de prever e antecipar o resultado da resposta, a fim de solucionar o problema.

3.2.3.2 Controle inibitório

A inibição de estímulos internos ou externos que pode interferir na realização de uma atividade cognitiva é chamada de controle inibitório (91).

Para Capovilla, Cozza, Capovilla, Macedo (105), além de selecionar as informações relevantes de uma tarefa, é necessário selecionar uma entre todas as respostas possíveis.

3.2.3.3 Flexibilidade cognitiva

Este componente se refere à mudança ou alternância de objetivos e é essencial quando o plano inicial não é bem sucedido devido a imprevistos, ou quando é necessário alternar entre dois ou mais objetivos distintos.

Diamond (106) refere que para que ocorra a mudança ou alternância de objetivos é necessária a participação do controle inibitório e da memória de trabalho.

3.2.3.4 Tomada de decisão

De acordo com Davidson (107) é a capacidade ilimitada para tomar decisões diante de problema que requer mudança de comportamento frente aos erros já cometidos ou frente aos riscos que por sua vez possam acontecer.

3.2.3.5 Atenção seletiva

De acordo com Cypel (76), a função atencional tem papel fundamental no desempenho das FE e deve ser considerada como parte integrante desse sistema funcional. Recebe influências multifatoriais e sua participação é condição básica para a realização dos objetivos determinados, intervindo em todas as suas etapas.

A atenção seletiva é entendida como componente das FE por alguns autores (105, 106, 107) e para outros, a atenção seletiva é um subtipo da função cortical atenção (74, 90, 108), mas todos os estudos são unânimes em referir a relação entre a atenção e as FE.

A manutenção de uma informação ativa durante a realização de uma tarefa requer a seleção de informações relevantes em detrimento das irrelevantes, sendo assim chamada de atenção seletiva (109).

3.2.3.6 Memória de Trabalho

As operações básicas da memória são: 1) codificação: é a transformação dos dados de entradas sensoriais em uma forma de representação mental, que pode ser estocada; 2) armazenamento: é a conservação da informação codificada; 3) recuperação: refere-se ao acesso e ao uso da informação armazenada. Todos esses processos interagem entre si e são interdependentes (110).

A Memória de Trabalho (MT) possui diversas nomenclaturas e definições, as quais convergem para sua utilização no processamento e armazenamento temporário da informação.

De acordo com diversos autores ela também é denominada de Memória Operacional (87, 90, 111, 112), Memória de Trabalho Fonológica (113); Memória Fonológica (114); Memória Operacional Fonológica (115, 116); Memória de Curto Prazo (117, 118, 119).

A MT consiste na representação consciente e manipulação temporal da informação, necessária para a realização de atividades cognitivas complexas, como aprendizagem, compreensão da linguagem e/ou raciocínio. Sua relevância se acrescenta por sua contribuição para a memória de longo prazo e sua relação com a inteligência, ou seja, com a capacidade de raciocínio geral e com a resolução de problemas (120).

De acordo com Barkley (102) a MT é a capacidade para manter uma representação mental. Fuster (121) e Goldman-Rakic (122) a definem como a capacidade de manter informações em mente, que serão usadas para orientar uma resposta subsequente.

Para Baddeley e Hitch (123) a MT está envolvida no processamento temporário e estocagem de informações, caracterizando-se por ser um sistema de capacidade limitada, encarregada de armazenar brevemente as informações.

Estes mesmos autores propuseram o modelo de MT com três componentes, como uma alternativa para o armazenamento unimodal da memória de curto-prazo de Atkinson e Shiffrin's (124), uma vez que a memória de trabalho faz parte da memória de longo prazo, que também engloba a memória de curto prazo. Segundo esta perspectiva, a MT comporta apenas a porção ativada mais recente da memória de curto prazo, transfere esses elementos ativados para dentro e para fora de um breve e temporário armazenamento de memória e tem caráter multimodal.

Os estudos neuropsicológicos evidenciam a distinção entre a MT e a memória de longo prazo. A primeira é uma memória transitória, envolvida na codificação e integração da informação, ou seja, no processamento da informação. A MT passou, assim, a ser concebida não apenas como um armazenador temporário de informação, mas como um sistema capaz de manter e operar com informações durante a execução de tarefas cognitivas como, por exemplo, compreensão de fala, aprendizagem e raciocínio: uma memória de trabalho.

Na proposta inicial de Baddeley e Hitch (123), a MT é formada por: a) sistema executivo central, que atua como sistema de supervisão e controla o fluxo de informação aos demais sub-sistemas; b) alça fonológica ou “*loop articulatório*”: responsável pelo processamento e armazenamento das informações auditivas; c) esquema viso-espacial: responsável pelo armazenamento temporário e manipulação da informação espacial e visual.

Posteriormente, Baddeley (125) propôs um quarto componente (d) ao modelo inicial, chamado de “buffer episódico”, o qual permite a integração de informações fonológicas, visuais e espaciais que adentram a mente, provenientes do meio externo ou da própria memória de longo-prazo, sendo criada uma representação multimodal e temporal da situação atual (Figura 4).

Entre os quatro componentes da MT, o Executivo Central age como um sistema coordenador dos demais componentes (“sistemas escravos”), envolvendo tarefas cognitivas como; aritmética mental, recordação de listas de palavras e dígitos, raciocínio lógico, análise semântica, recuperação da informação nos outros sistemas de memória (126).

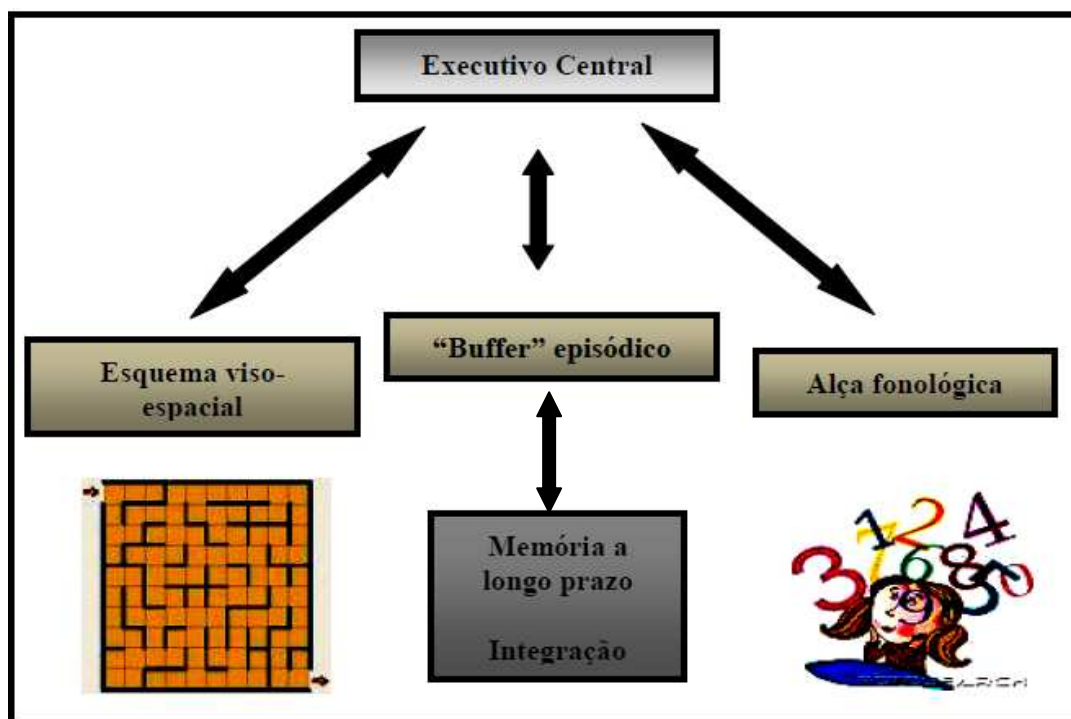


Figura 4: Modelo de memória de trabalho³

O “Executivo Central” é responsável pelo gerenciamento das manipulações e operações com representações que ocorrem na memória de trabalho, está envolvido com o desenvolvimento de estratégias que possibilitam o aumento da capacidade de armazenamento dos sub-sistemas a ele subordinados. Assim, a informação que adentra a mente, proveniente do meio externo, se for constituída de palavras, por exemplo, será mantida durante um curto espaço de tempo, enquanto está sendo processada, na alça fonológica. Se a informação for constituída por imagens, por exemplo, será mantida no rascunho visuo-espacial (127).

Para Messina e Tiedemann (128), o executivo central é o principal componente da teoria de Baddeley, e tem como funções o raciocínio, aritmética mental, a tomada de decisões, o planejamento de estratégias e o controle do comportamento por meio da integração das informações dos sistemas subordinados. Sua operação envolve a aprendizagem e aplicação de regras contingentes, raciocínio abstrato, verificação semântica

³ Fonte: Figura adaptada de Baddeley (2000).

e manutenção da atenção e concentração e seu funcionamento são estreitamente relacionados às áreas pré-frontais (129).

Além de contribuir com mecanismos que evitam o decaimento da informação e aumentam a capacidade da memória de trabalho, o Executivo Central atua no recrutamento e gerenciamento de outros sistemas durante a execução de tarefas cognitivas (129).

A flexibilidade na seleção de comportamentos é garantida pelo Sistema Atencional Supervisor (SAS) (130). O SAS tem acesso às intenções, às representações do meio armazenadas na memória ou percebidas de forma mais imediata e aos processadores de informação de que dispõe o indivíduo. A partir de diferentes fontes de informações o SAS regula o comportamento voluntário, modulando o nível de ativação de esquemas já existentes ou construindo seqüências originais de esquemas. Seus mecanismos básicos de ação são planejamento, monitoração e ajuste das respostas de acordo com os planos e intenções do indivíduo, aspectos estes que segundo Luria (131) estão envolvidos na 3ª unidade funcional.

Segundo Baddeley (129), o SAS é o próprio Executivo Central, o sistema cognitivo que gerencia todo o processamento mental de informação, que se passa na memória de trabalho. Norman e Shallice detalharam o modo de funcionamento desse sistema e esclareceram sua relação com os mecanismos atencionais.

Um exemplo dado por Oliveira (127) tornou mais clara as funções desempenhadas pelos diferentes componentes da memória de trabalho e, em especial, pelo Executivo Central. Diante de um problema de aritmética, enunciado para um indivíduo, este deve ser capaz, antes de qualquer outra coisa, de manter o enunciado do problema armazenado por tempo suficiente para que possa processá-lo. Esta manutenção é sustentada na alça fonológica. A fim de estender o tempo de manutenção dessas informações, evitando sua perda prematura, o indivíduo pode lançar mão de repetição sub-vocal ou mesmo em voz alta. Os passos seguintes se referem ao processamento propriamente dito da informação e incluem: a compreensão do enunciado do problema, o estabelecimento de um algoritmo

para sua solução, a implementação da solução e a apuração da exatidão do resultado encontrado. A compreensão do enunciado requer o recrutamento do processador especializado em linguagem que contém o conhecimento relativo à fonologia, sintaxe e semântica. A seguir, será necessária a construção de algum tipo de representação do problema, que conduzirá o indivíduo à seleção de algoritmos matemáticos apropriados, disponíveis na memória de longo-prazo. Finalmente, o indivíduo executará os algoritmos e irá monitorar esse processo, a fim de chegar ao objetivo que é a solução do problema. Todo esse processo é gerenciado pelo Executivo Central, desde a ativação de mecanismos de repetição que garantem a manutenção do enunciado na memória de trabalho, o recrutamento do processador de linguagem, a busca e seleção dos algoritmos adequados na memória de longo prazo, sua execução e monitoração, até o recrutamento do módulo de linguagem para a emissão da resposta. E todo o processo ocorre no lugar virtual chamado memória de trabalho.

Um exemplo de alteração no executivo central é o fato das crianças com TDAH beneficiarem-se menos dos recursos verbais e mais dos visuais, podendo ter consequências para a aprendizagem da leitura, menor aproveitamento das informações do ambiente, menores associações e mau aproveitamento dos recursos semânticos e fonológicos contidos nas palavras. A dificuldade para integrar as informações auditivas e visuais é uma evidência de que nas crianças com TDAH existe alteração no funcionamento do executivo central.

A “alça fonológica” é responsável pelo armazenamento do material verbal e é composta por dois componentes: um armazenador fonológico e um componente de ensaio articulatorio (re-alimentação subvocal). O armazenador fonológico é um componente de curto prazo para retenção de informações auditivas que estão sujeitas à deteriorização rápida. Já o ensaio articulatorio subvocal re-alimenta a informação, evitando que esta se deteriore, mantendo-a na memória até que possa ser consolidada em outros níveis mnêmicos (Figura 5).

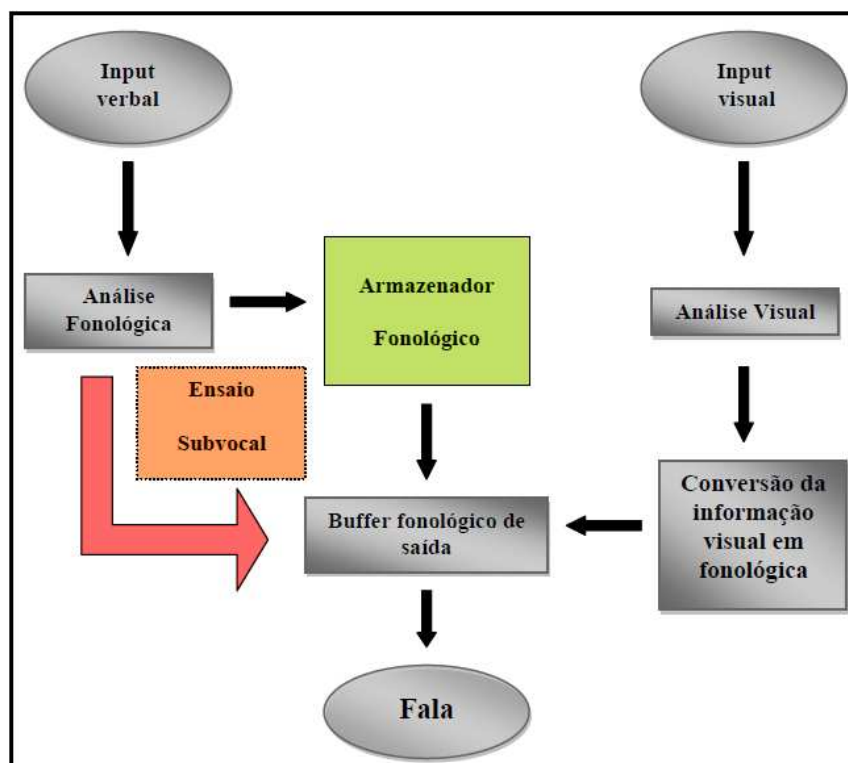


Figura 5: Representação do modelo funcional da alça fonológica⁴

O processo de ensaio articulatorio pode desempenhar papel fundamental no desenvolvimento da linguagem, aquisição de vocabulário e do sistema fonológico, em especial nos primeiros anos da infância. As implicações entre linguagem e MT podem ter sua etiologia relacionada ao processo de ensaio subvocal e fatores relacionados ao planejamento da fala (*output* fonológico). Nesse sistema ainda se encontra a habilidade para formar e reter uma seqüência fonológica precisa da fala, permitindo ao ouvinte processar o input verbal, especialmente quando a ordem da seqüência é importante para a compreensão (134).

A MT, mais especificamente a alça fonológica, possui um papel de suma importância no desenvolvimento da linguagem oral, pois permite à criança recordar eventos passados na ausência de estímulos, aquisição de vocabulário, analisar as propriedades estruturais da

⁴ Fonte: Figura adaptada de Baddeley (132,133).

linguagem as quais ela está exposta, auxilia o desenvolvimento de regras sintáticas e a programação articulatória para a produção da fala (115).

Para Rodrigues e Befi-Lopes (115) e Montgomery (135) existe uma interação entre a MT e o conhecimento lingüístico, pois déficits na habilidade fonológica da MT podem acarretar dificuldade na compreensão e aprendizado da linguagem, pois a criança não consegue recordar ou processar rapidamente a informação auditiva.

Um estudo realizado por Linassi, Keske-Soares e Mota (136) com o objetivo de verificar o desempenho nas habilidades de memória de trabalho e sua relação com o grau de severidade do desvio fonológico constatou que o aspecto fonológico da MT (alça-fonológica) apresenta relação positiva com a gravidade do desvio fonológico concluindo, portanto, sua ligação com a produção da fala.

Snowling e Stackhouse (137) referem que a repetição de palavras traz importantes informações sobre as habilidades de processamento de fala da criança, porém pode sofrer influências dos padrões lingüísticos do interlocutor ou então utilizar menos suas próprias representações fonológicas, o que não ocorre nas provas de nomeação.

Schweitzer et al. (35) realizaram pesquisa com sujeitos com TDAH e observaram menor ativação frontal cerebral durante tarefas de memória auditiva. Tais achados sugerem que a menor ativação frontal está relacionada com diminuição na capacidade de recuperação de informações, ou seja, na capacidade de memória de trabalho.

A natureza dos efeitos da similaridade na memória tem sido um ponto focal das investigações que tentam descobrir as semelhanças ou diferenças fundamentais entre a memória de trabalho e memória a longo prazo. Uma conclusão comum a muitas destas experiências é que a similaridade fonológica tem um efeito muito maior do que similaridade semântica na MT, enquanto a similaridade semântica é mais importante na memória de longo prazo. Normalmente, esse fato é usado para apoiar o argumento de que a MT é de natureza fonêmica, enquanto a memória de longo prazo é de natureza semântica.

No modelo de Baddeley (138) a alça fonológica é responsável pela retenção da informação verbal, sendo afetada por fatores semânticos, fonológicos e temporais.

Nesta perspectiva, listas de palavras com *similaridade fonológica* (exemplo: gente, lente, sente) são mais difíceis de serem recordadas, porque o material apresentado gera confusão acústica (139, 140). Outra explicação sugere que a representação destas palavras esteja sujeita a uma perda parcial causada pela deteriorização do tempo, pela interferência de outras informações fonológicas ou pela dificuldade para memorizar o sentido das palavras (141).

De acordo com Hulme e Tordoff (142), a recordação de palavras com similaridade fonológica é prejudicada pelo fato da confusão acústica deste material causar dificuldade na repetição rápida das palavras e prejudicar o ensaio subvocal.

Em relação à idade, os mesmos autores realizaram um estudo com crianças de ambos os gêneros subdivididas em três grupos semelhantes com crianças de 4, 7 e 10 anos e submeteram-nas a avaliação de memória de trabalho. A recordação de listas de palavras com similaridade acústica apresentou desempenho inferior que a recordação de palavras sem similaridade acústica em todas as faixas etárias. Outro resultado apresentado é que entre a faixa etária de 7 e 10 anos não houve diferença significativa na recordação de palavras com similaridade fonológica e estes apresentaram resultados superiores que o grupo de 4 anos.

Pesquisas anteriores mostraram que sequências de letras sem nenhuma similaridade sonora como W, X, K, R, Y, Q são mais fáceis de serem recordadas do que sequências de letras que apresentam maior semelhança acústica como V, B, G, T, P e C, indicando que a semelhança do som afeta o número de palavras lembradas e que a semelhança do significado tem pouco efeito sobre a recordação. Baddeley (143) sugere que os itens semelhantes são armazenados em um processador fonológico, o que não facilita o processo de aprendizagem a longo prazo, já que este é influenciado pelo significado e não pelo som.

Outro aspecto que gera influência na recordação fonológica é a supressão articulatória (baseada em fala interna), pois se ela não ocorrer, existirá um impedimento da realimentação subvocal e conseqüentemente o bloqueio no processo de ensaio articulatório, deixando rastros de memória na alça fonológica e estes, serão decompostos pelo efeito do tempo.

Para Uehara e Landeira-Fernandez (144) o efeito de supressão articulatória está relacionado à impossibilidade de ativar o ensaio subvocal graças à presença de um distrator, tal como a emissão de um som sem significado ("a..a..a", por exemplo) durante o processo de evocação. Neste caso, ocorre um declínio expressivo no desempenho da criança ao evocar uma tarefa dessa natureza.

Quando o sujeito é instruído a falar repetidamente uma lista de palavras, a função do ensaio articulatório fica comprometida, levando a uma série de conseqüências, como: a) os feitos da supressão articulatória e de extensão da palavra são extintos, sugerindo que a recordação mesmo que prejudicada ocorre devido à participação do “buffer” episódico; b) a supressão articulatória durante a apresentação de itens visuais a serem recordados não gera a transferência de informação para o armazenador fonológico, pois não existe a influência da similaridade fonológica ou semântica. Por outro lado, listas de itens visuais não permitem o acesso automático que ocorre quando se utiliza o armazenador fonológico (145).

A hipótese de que o aumento na velocidade de fala tem relação com a recordação de palavras com e sem similaridade fonológica de Conrad e Hull (139), foi contestada por Hulmes e Tordoff (142), pois em seus estudos, verificaram-se que o tempo de recordação dos dois tipos de listas de palavras foi idêntico.

A recordação de palavras sem similaridade fonológica não requer o uso do armazenamento fonológico, portanto, não é influenciada pela supressão da realimentação sub-vocal e não sofre tanta influência se for solicitada a recordação após um período de

tempo posterior, já que maioria das provas de memória de trabalho, as atividades estão selecionadas para repetição imediata. (146, 147).

Outro fator que interfere na MT é o *efeito de extensão da palavra*. Este efeito leva em consideração o fato de que as palavras longas possuem *spans* menores do que palavras curtas, ou mais precisamente, palavras que levam um longo tempo para serem articuladas apresentam *spans* menores do que palavras com curto tempo de articulação (99) já que estas sofrem menor deteriorização (148).

De acordo com Chi apud Hulme et al. (149) o termo “Span” de memória refere-se ao número de palavras que o indivíduo pode recordar, de forma serial, após ter ouvido uma lista de palavras. Esta capacidade sofre influência da idade, pois à medida que ocorre aumento de idade, também ocorre aumento na capacidade de “span” de memória. Tal relação também é explicada como consequência do desenvolvimento da linguagem, da atenção, da leitura, lexicalidade, do intervalo de tempo entre o conhecimento da lista de palavras e a sua recordação e da velocidade de fala (150, 151).

Gindri, Keske-Soares e Mota (152) realizaram um estudo no qual compararam o desempenho de crianças na pré-escola com crianças na primeira série em atividades de memória de trabalho. Os pré-escolares foram capazes de repetir sequências de três a cinco dígitos e palavras sem significados com quatro a seis sílabas. Os sujeitos da primeira série repetiram sequências de quatro a seis dígitos e palavras sem significado com quatro a seis sílabas. Neste estudo houve influência da idade somente na repetição de dígitos.

Crianças de três a doze anos de escolas públicas e particulares da Bahia foram avaliadas no teste de memória sequencial de sílabas. Os resultados demonstraram que todas as crianças foram capazes de repetir duas das três sequências de três sílabas apresentadas, as crianças com seis anos repetiram duas das sequências de quatro sílabas e aos nove anos foram capazes de repetir as três sequências, concluindo que existe avanço no desempenho em atividades de memória de trabalho (alça fonológica) conforme o aumento da idade (153).

Hulme, Thomson, Muir, Lawrence (149) estudaram a possível relação entre aumento de “span” de memória na recordação serial de lista de palavras e verificaram que em todos os sujeitos o aumento da capacidade de memória ocorreu concomitantemente com o aumento da velocidade de fala. Esse efeito ocorreria porque itens que são pronunciados mais rapidamente são menos prováveis de decair da MT antes que a sua repetição total seja realizada, facilitando assim o processo de reverberação.

Ainda, segundo estes autores, o “span” sofre influência do ensaio articulatório utilizado pelo indivíduo e em seu estudo verificaram que os itens recordados são produzidos entre 1,5 a 2 segundos, pois após este tempo ocorre decomposição dos traços de memória no armazenamento fonológico.

Os efeitos de extensão de palavra e de similaridade fonológica na avaliação de Span verbal e visual foram demonstrados por Sagrilo e Ferreira (154). As autoras avaliaram escolares do gênero feminino e masculino e verificaram melhor desempenho do gênero feminino no teste de span verbal, melhor desempenho de ambos os gêneros no teste de span visual direto do que no inverso. Com relação ao span verbal, ambos os gêneros apresentaram melhor desempenho na repetição de palavras dissílabas com fonologia e semântica diferente, do que em palavras dissílabas com fonologia igual e semântica diferente.

De acordo com Andrade (99), o span da recordação inversa demanda mais atenção, devido ao fato de ser uma tarefa mais difícil e porque os últimos itens de uma lista deverão ser recordados em primeiro lugar e os primeiros em último lugar.

Em crianças com alterações lingüísticas, como o desvio fonológico, as palavras mais longas geram maior dificuldade de repetição devido a uma capacidade limitada no uso da alça fonológica e ao fato destas serem mais sensíveis ao efeito da extensão palavra (155).

O último efeito sobre a alça fonológica é o efeito da similaridade semântica, o qual é pouco estudado quando comparados com os trabalhos sobre o efeito da similaridade fonológica.

O modelo de Baddeley não dá lugar à codificação semântica, cuja intervenção na memória de trabalho parece já estar provada pelo fato do “span” aumentar quando as palavras a serem repetidas têm uma similaridade semântica. Isso permitiria imaginar uma memória de trabalho feita de representações múltiplas que constituiriam o mesmo tanto de sistemas tampões conectados entre si (visual, auditivo, lexical, fonológico, semântico, motor, etc) (156).

Fisher e Craick (157) avaliaram a MT sob efeito de similaridade fonológica e semântica e verificaram que o desempenho na recordação de listas de palavras com similaridade semântica foi melhor do que a outra lista.

Para Andrade (99), em seu estudo com sujeitos com TDAH, houve melhor desempenho destes na recordação de listas de palavras com similaridade semântica. Para o autor, a similaridade semântica compensa a dificuldade causada pela similaridade fonológica e que o acesso ao significado de cada palavra também pode facilitar sua recordação.

A repetição de palavras inventadas também é uma forma de avaliação da memória de trabalho. A capacidade de armazenamento de uma palavra inventada é influenciada pelos processamentos: auditivo, fonológico, motor da fala e pelas condições de desenvolvimento da linguagem (115, 158).

Em conjunto com a alça-fonológica, o conhecimento lexical também exerce influência na capacidade de recordação de palavras e não palavras. Segundo Hulme, Maughan & Brown (159), a memória de trabalho é influenciada pelas características lexicais dos estímulos, fazendo com que o número de palavras reais recordadas seja maior do que a recordação de não palavras e pela frequência de ocorrência na língua.

A repetição de palavras inventadas requer o armazenamento de seus segmentos fonológicos na memória de trabalho e a qualidade de armazenamento deste tipo de estímulo varia consideravelmente entre os indivíduos (160, 161). Em crianças mais jovens, a repetição de uma não palavra pode ser influenciada pela habilidade de processamento de informação, segmentação fonêmica e habilidade de fala. Com o desenvolvimento das crianças, esses processos apresentam menos prejuízos e também são menos importantes no desenvolvimento da linguagem por apresentarem-se de forma automatizada. Assim, nas crianças a associação entre a habilidade para manter a informação fonológica por um breve período de tempo e o processo de desenvolvimento da linguagem são tão importantes quanto o conhecimento lexical (162).

Alteração na capacidade de repetição de palavras inventadas foi encontrada em crianças com alteração de leitura. No estudo de Snowling (163), as crianças disléxicas apresentaram prejuízos na repetição de palavras inventadas com cinco sílabas. O desempenho destas crianças foi comparado ao de crianças com distúrbio específico de linguagem, as quais apresentaram o mesmo tipo de dificuldade.

Crianças com TDAH foram submetidas à repetição de palavras inventadas dissílabas e trissílabas pré e pós uso de metilfenidato (99). Os resultados do estudo revelaram que em situação pré-medicação havia prejuízo na repetição dos dois tipos de palavras inventadas e que o uso da medicação não trouxe nenhuma alteração significativa no desempenho desta prova. Tais resultados permitem refletir sobre a alteração de outras regiões corticais que não só a região pré-frontal no TDAH, ou então sobre a relação entre o TDAH e os transtornos da aprendizagem.

O segundo sistema escravo do executivo central é o “esquema viso-espacial” (*sktechpad*), responsável pelo processamento e armazenamento de informações visuais e/ou espaciais, bem como o material verbal codificado na forma de imagem. É utilizado na recordação de formas, cores, na localização ou na velocidade de objetos no espaço e em tarefas que envolvem movimentos de planejamento espacial e pode ser considerado como

um elo entre a informação visual e a espacial, as quais podem ser acessadas via órgão de sentido ou via memória de longo prazo (164, 165).

Diversos estudos referem à existência de sistemas separados para o armazenamento da informação visual e espacial (166, 167), confirmando evidências neuropsicológicas que apontam para a separação entre o processamento da informação sobre o que é objeto e sobre a localização espacial, identificadas com vias de processamento ventral e dorsal.

A codificação de informações visuo-espaciais ocorre por meio de sistemas linguísticos como símbolos e figuras que são interpretados verbalmente e não pelas suas características e disposições sensoriais. Essa interface entre o esboço visuo-espacial e a alça fonológica faz com que o processamento de estímulos visuo-espaciais não seja dependente das propriedades físicas do estímulo, mas sim da codificação verbal. A origem desse processo parece ocorrer entre os 6 e 8 anos, que corresponde ao período em que as crianças aprendem a ler. Antes da aquisição dessa interface, crianças pré-escolares lembram-se das informações não-verbais exclusivamente por vias visuais. A similaridade entre objetos nesta idade prejudica o desempenho na recordação, bem como quando o nome do objeto é mais extenso, comprovando mais uma vez que a alça-fonológica auxilia o funcionamento do esquema visuo-espacial em crianças pequenas (165).

Embora a literatura em geral seja controversa quanto aos efeitos da idade sobre a codificação e localização espacial de objetos (166, 167, 168, 169), supõe-se que o desempenho melhore com a idade, uma vez que as crianças mais velhas podem empregar, além de elementos visuo-espaciais, mecanismos mais eficazes de recitação baseados nos nomes das letras, comparativamente às crianças mais novas.

O desenvolvimento do “esquema visuo-espacial” em crianças de 5 a 10 anos apresenta pouca influência do tamanho do estímulo e da similaridade entre eles, desde que o nível de complexidade não seja alterado (170).

No estudo de Lopes, Lopes e Galera (165) verificou-se melhora do desempenho em memória visuo-espacial nas crianças de 11 e 12 anos. Além disso, observou-se que o efeito de similaridade visual dos estímulos sugere que as características visuais das letras, assim como de estímulos visuais sem nome, podem ser suficientes para o processo de localização e, pode-se supor, a partir do modelo de memória de trabalho, que o participante trabalha com o nível mais imediato disponível ao processamento, neste caso o nível visual (171, 172). A similaridade entre estímulos afeta o desempenho das crianças da mesma forma que afeta o desempenho de adultos, como na maioria dos estudos encontrados na literatura.

O efeito da similaridade entre objetos (letras) tem a tendência de diminuir com o aumento da idade, sugerindo que a informação visual pode estar sendo substituída por uma codificação verbal mais eficiente pelas crianças mais velhas (171).

Um estudo realizado por Barbosa, Bernardes, Misorelli e Chiappeta (173) revelou que a aquisição de regras ortográficas foi correlacionada ao desempenho em memória de trabalho visual, avaliadas por meio da prova de Figura Complexa de Rey, a qual avalia a atividade perceptiva e a memória visual, sendo seu objetivo verificar o modo como o sujeito apreende os dados perceptivos que lhe são apresentados e o que foi conservado espontaneamente pela memória. A correlação entre os resultados da prova de memória visual com os resultados dos ditados mostrou que quanto maior o número de erros ortográficos cometidos nos ditados, pior é o desempenho das crianças na Figura Complexa de Rey. Os erros ortográficos nos dão uma idéia de como as informações sobre a escrita estão sendo captadas e armazenadas e pode trazer melhor compreensão de como está ocorrendo ou não o processo de aprendizagem destas regras.

Crianças com comportamento característico de impulsividade e desatenção apresentam alteração em testes percepto-motores visuais (174). Para Brito et al. (175), TDAH predominantemente hiperativo/ impulsivo apresentam prejuízo na memória visuo-espacial.

Em 2000, Baddeley adicionou um quarto elemento (3º sistema escravo) à proposta inicial de MT, chamado “buffer episódico”. Este sistema é dedicado à integração de

informações visuais, espaciais e verbais, provenientes dos demais componentes do modelo. O “buffer episódico” tem a função de armazenar temporariamente a informação multimodal, aglutinando a informação dos outros subsistemas e da memória de longo prazo numa representação episódica unitária. O fluxo de informação vinda do ambiente e da memória a longo prazo para os subsistemas da MT está sob a supervisão de um sistema executivo central. Juntos, esses subsistemas estão envolvidos em atividades cognitivas superiores tais como o processamento da linguagem, leitura, solução de problemas e na produção da própria consciência (124, 133, 164).

O “buffer” tem uma capacidade limitada por causa da demanda de acesso simultâneo aos diversos códigos existentes, podendo ser acessado pelo executivo central de forma consciente. Além disso, o executivo pode influenciar o conteúdo do armazenamento por atender a uma determinada fonte de informações provenientes de outros componentes da memória de trabalho, ou da memória de longo prazo. As informações de memória de curto prazo e memória de longo prazo (MLP) podem ser integradas em blocos episódicos, diferindo da MT, por ser temporária e dependente do controle da atenção por meio do executivo central. Como tal, a reserva oferece não apenas um mecanismo para modelar o ambiente, mas também para criar novas representações cognitivas, o que poderia facilitar a resolução de problemas (176).

Com relação aos aspectos neuroanatômicos e neurofisiológicos, o córtex pré-frontal e as funções executivas desempenham um papel fundamental em relação à memória de trabalho e às demais (90). Existem poucas dúvidas sobre a implicação dos lobos frontais com os processos mnêmicos, porém não se conhece exatamente qual é sua função e nem como as diferentes regiões pré-frontais se relacionam entre si e com outras estruturas como o lobo temporal medial e tálamo (177, 178).

De acordo com Baddeley (129), o executivo central localiza-se nos lobos frontais. Para Schweitzer et al. (35), a MT envolve a região frontal direita, pois aciona o sistema executivo central e as regiões circunvizinhas. A ativação frontal que ocorre na recuperação

de informações melhora a atenção e aumenta a ativação temporal, demonstrando relação da alça fonológica na recuperação de informações.

Segundo Karatekin apud Andrade (99), a MT é mediada por uma cadeia de estruturas cerebrais. A re-alimentação subvocal da informação verbal foi observada na área de Broca, no córtex pré-motor e na área motora suplementar, acreditando-se que a fonologia esteja localizada no córtex parietal posterior. A área para a informação espacial estaria localizada no córtex parietal posterior.

Goldman-Rakic (122) propôs uma nova compreensão sobre o funcionamento da memória de trabalho baseada nas implicações da arquitetura funcional do córtex pré-frontal. Para a autora, essa região do cérebro que desempenha um papel importante na memória de trabalho deve ser entendida como uma área com redes de integração, onde cada uma seria especializada em um domínio específico. Assim, cada subsistema de memória de trabalho iria encontrar diferentes áreas corticais interligadas com domínio específico. As áreas pré-frontais associadas ao “esquema viso-espacial” são conectadas com o lobo parietal posterior, a “alça fonológica” com áreas temporais relacionadas à linguagem. Este modelo alternativo sugere que as funções executivas possuem múltiplos processadores específicos, cada um dos quais contém os seus próprios módulos de controle.

Rypma e D'Esposito (179) refere a ativação do córtex pré-frontal ocorre quando a manutenção da informação excede a capacidade da memória de trabalho. Ainda nesta visão, o córtex pré-frontal dorsolateral associado com funções executivas seria responsável pelos processos estratégicos necessários para manter uma quantidade de informação. A relação entre a memória trabalho e funções executivas é evidente nos testes de reconhecimento tardio. Estudos utilizando ressonância magnética funcional deixam claro que o córtex pré-frontal dorsolateral não pode estar relacionado somente a uma ação cognitiva unitária e simples. Quando a informação a ser lembrada excede o span da memória de trabalho, ocorre a ativação do córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo, sugerindo que essa região possa facilitar a codificação da informação.

Por meio do circuito pré-frontal-estriato-tálamo-cortical o lobo frontal se relaciona com muitas funções executivas, por meio da inibição da via indireta ou ativação excessiva da via direta e estão associadas a diversos transtornos como o TDAH, Síndrome Tourette e Transtorno Obsessivo Compulsivo (98).

Inúmeros são os estudos, porém sabe-se que a região frontal está em conexão com grande parte do cérebro, o que torna os lobos frontais responsáveis pelo controle de várias tarefas, como a habilidade de explorar, monitorar e direcionar a atenção, iniciar e direcionar a linguagem, organizar estratégias de memorização, discriminar temporariamente itens na memória e inibir a interferência durante uma lembrança (180).

Para Mendonça (181), a alça fonológica da MT integra mecanismos frontais à linguagem, pois ao organizar sequências de respostas, o indivíduo deve comparar todas as possibilidades para alcançar seu objetivo, o que demanda MT, ou seja, armazenagem e processamento de informação necessária para a realização de tarefas cognitivas como a linguagem, compreensão, aprendizagem e raciocínio.

Shue e Douglas (182) realizaram um estudo com 24 crianças controle normal e 24 crianças com o diagnóstico de TDAH, com o objetivo de demonstrar a presença de disfunção executiva nos sujeitos acometidos. Os sujeitos foram submetidos a uma extensa bateria de avaliação neuropsicológica das funções executivas. Os resultados indicaram que as crianças com TDAH apresentaram mais dificuldades que os controles normais, sugerindo semelhança de desempenho como as apresentadas por pacientes com danos no lobo frontal. No mesmo estudo, as autoras verificaram que em relação à memória de trabalho houve desempenho aquém do grupo com TDAH, levando os pesquisadores a concluir que o déficit no desempenho é característico de disfunção no lobo frontal.

4- MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Casuística

4.1.1. Contexto

O presente estudo é não-experimental, tipo caso-controle e transversal.

Os dados foram obtidos em dois momentos:

a) Realização da avaliação interdisciplinar dos participantes do grupo experimental no Laboratório de Dificuldades de Aprendizagem e Transtornos da Atenção (DISAPRE) da Faculdade de Ciências Médicas (FCM), localizado no Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). A avaliação multidisciplinar (neuropsicológica, fonoaudiológica, neurológica, psiquiátrica, psicopedagógica) seguiu os critérios propostos pelo DSM-IV TR e foi realizada de acordo com os parâmetros utilizados pelos profissionais deste laboratório.

b) Realização da avaliação interdisciplinar dos participantes pertencentes ao grupo controle na escola estadual “Prof. Adivalde de Oliveira Coelho”, situada no bairro Taquaral da cidade de Campinas-SP, feita pelos mesmos profissionais que atuam no DISAPRE.

4.2. Participantes

4.2.1. Grupo Experimental

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 1064/2008) da FCM-UNICAMP (ANEXO 1). Os participantes do GE foram selecionados a partir da demanda de atendimentos do DISAPRE-UNICAMP, que atende crianças encaminhadas por diferentes serviços de saúde e escolas de Campinas e região com queixas iniciais de dificuldades na aprendizagem e/ou da atenção. Após a confirmação do diagnóstico multidisciplinar de TDAH por meio da realização da triagem inicial e avaliação de base neuropsicológica, neurológica e psiquiátrica, os sujeitos foram selecionados para avaliação fonoaudiológica. A princípio foram avaliadas 57 crianças, porém 27 foram excluídas por não preencherem os critérios de inclusão propostos, restando os 30 sujeitos pertencentes a este estudo.

Critérios de inclusão:

Para a inclusão no grupo experimental, os sujeitos deveriam obedecer aos critérios abaixo:

- ✓ Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 2);
- ✓ Idade entre 7 anos e 10 anos e 11 meses.
- ✓ Acuidade auditiva e visual (comprovada por laudos dos exames) e desempenho intelectual dentro dos padrões de normalidade ($QI > 80$);
- ✓ Ter realizado avaliação fonoaudiológica clínica;
- ✓ Apresentar diagnóstico multidisciplinar de TDAH comprovada pela avaliação do DISAPRE, baseada nos critérios diagnósticos do DSM-IV TR.

Critérios de exclusão:

Foram excluídos os sujeitos que estavam na seguinte situação:

- ✓ Pais ou responsáveis que não autorizaram a realização da pesquisa pelo TCLE;
- ✓ Sujeitos com idade fora da faixa etária determinada;
- ✓ Sujeitos com suspeita de outras alterações neurológicas ou psiquiátricas;
- ✓ Sujeitos com alteração de audição e/ou visão e/ou desempenho intelectual inferior a 80;
- ✓ Sujeitos com alteração de fala;
- ✓ Sujeitos fazendo uso de medicação neuropsiquiátrica;
- ✓ Sujeitos não concluintes da avaliação fonoaudiológica clínica.

A casuística deste grupo é formada por 30 crianças, de ambos os gêneros (masculino e feminino), sendo 25 sujeitos do gênero masculino (83,3%), 5 sujeitos do gênero feminino (16,7%) com média etária de 8,8 anos. As crianças eram frequentadoras do ensino público fundamental da cidade de Campinas-SP e região metropolitana.

4.2.2. Grupo Controle

A princípio, foi realizado contato com a escola, explicação desta pesquisa para a direção/coordenação e autorização da realização da mesma. Posteriormente, as mesmas explicações foram feitas aos professores durante a Hora de Tempo Professor (HTP) e assim solicitados que os professores fizessem o levantamento dos alunos sem queixas de dificuldades de aprendizagem. Após a entrega do levantamento pelos professores, foram

enviados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos pais, bem como um questionário com dados sobre o desenvolvimento neuropsicomotor das crianças.

O grupo controle (GC) foi formado por participantes sem quaisquer queixas relacionadas a dificuldades de aprendizagem ou atenção, conforme critérios de avaliação do profissional, frequentadores do ensino público fundamental, matriculados entre 2º e 5º ano da referida escola.

Em contrapartida à escola pelo espaço cedido e autorização da pesquisa, foram realizadas, com os professores nos horários de HTP, palestras cujos temas estão relacionados aos transtornos da aprendizagem, orientações, avaliação fonoaudiológica e neuropsicológica de escolares com queixas de dificuldades de aprendizagem. Alguns escolares foram encaminhados para as demais avaliações multidisciplinares no DISAPRE-UNICAMP.

Foram enviados 40 TCLE aos pais ou responsáveis, somente 3 não foram autorizados. Dentre os 37 sujeitos avaliados, 7 foram excluídos do GC por não terem apresentado desempenho dentro do esperado para a idade cronológica e grau de escolaridade na avaliação fonoaudiológica clínica.

Critérios de Inclusão:

Para a inclusão no grupo controle, os sujeitos deveriam obedecer aos critérios abaixo:

- ✓ Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);
- ✓ Idade entre 7 anos e 0 mês e 10 anos e 11 meses;
- ✓ Acuidade auditiva e visual (comprovada por laudos dos exames) e desempenho intelectual dentro dos padrões de normalidade (QI>80);
- ✓ Ter realizado avaliação fonoaudiológica clínica;
- ✓ Não fazer uso de medicação neuropsiquiátrica.

Critérios de Exclusão:

Foram excluídos os sujeitos que estavam na seguinte situação:

- ✓ Pais ou responsáveis que não autorizaram a realização da pesquisa pelo TCLE;
- ✓ Sujeitos com idade fora da faixa etária determinada;
- ✓ Sujeitos com suspeita de outras alterações neurológicas ou psiquiátricas;
- ✓ Sujeitos com alteração na audição e/ou visão e/ou desempenho intelectual rebaixado;
- ✓ Sujeitos em uso de medicação neuropsiquiátrica;
- ✓ Sujeitos que não concluíram a avaliação fonoaudiológica clínica.

Houve pareamento do GC com o GE por idade e grau de escolaridade. A casuística do GC foi composta por 30 sujeitos de ambos os gêneros (masculino e feminino), sendo 12 sujeitos do sexo masculino (40%) e 18 do sexo feminino (60%).

A Tabela 1 apresenta dados dos sujeitos participantes da pesquisa em relação ao gênero, média etária e idade.

Tabela 1: Comparação entre os grupos em relação ao gênero, média etária e idade.

Grupo	Gênero		Média etária	Idade (anos)			
	Masculino	Feminino	M	7	8	9	10
GE	25	5	8,80	5	10	13	11
				12,80%	25,60%	33,30%	28,20%
GC	12	18	8,83	3	4	6	8
				14,30%	19,00%	28,60%	38,10%
Total	37	23	8,82	8	14	19	19
				13,30%	23,30%	31,70%	31,70%

4.3. Método

A seguir serão apresentados os instrumentos que fizeram parte da avaliação da memória de trabalho.

a) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

De acordo com as orientações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 196/96, para a autorização da realização da pesquisa, anteriormente ao início das avaliações, os pais ou responsáveis pelos sujeitos selecionados assinaram o TCLE (ANEXO 2).

b) Protocolo de Anamnese Fonoaudiológica

Com o intuito de obter dados sobre o desenvolvimento e aprendizagem dos sujeitos, os pais responderam um protocolo elaborado para este estudo (ANEXO 3).

c) Protocolo de Avaliação de Memória de Trabalho (PMT)

O protocolo utilizado neste estudo foi baseado no proposto por Andrade (99) e adaptado para este estudo. (ANEXO 4). Por tratar-se de pesquisa com memória de trabalho, os estímulos oferecidos foram auditivos e visuais. Nos estímulos auditivos, as palavras foram faladas à criança, e esta as lembrou, produzindo oralmente e subsequentemente após a apresentação por parte do examinador. Isto significa que a entrada (“input”) de informações é auditiva e a saída (“output”) é motora (fala). Nos estímulos visuais, os cartões de cores foram apresentados à criança e esta os ordenou, produzindo motoramente e subsequentemente após a apresentação por parte do examinador. Isto significa que a entrada (“input”) é visual e a saída (“output”) é motora.

O protocolo utilizado é composto por provas de recordação livre e serial de palavras reais, repetição de não palavras e provas de span auditivo e visual em ordem direta e inversa. Cada uma das provas foi linguisticamente balanceada, considerando a complexidade articulatória de fala, a extensão da palavra e a familiaridade, como preconizado nos estudos de Gathercole e Baddeley (1993) e Baddeley (1998).

Na elaboração do protocolo de avaliação de memória de trabalho houve o cuidado de homogeneizar o instrumento, evitando assim inúmeras variáveis linguísticas, seguindo assim os seguintes critérios:

- palavras com a combinação consoante/vogal (CV) iguais ou diferentes;
- palavras com maior frequência no vocabulário infantil (substantivos, adjetivos) pertencentes ou não a uma mesma categoria semântica;
- palavras com extensão curta, média e longa, ou seja, dissílabas, trissílabas ou polissílabas;
- palavras polissílabas com fonologia complexa (CCVCV, CCV).

Neste instrumento, o escore total é de 144 pontos o máximo a ser obtido na realização correta de 100% das provas.

As palavras das provas de recordação de palavras dissílabas e trissílabas inventadas foram retiradas da Prova de Leitura e Escrita sob Ditado (Pinheiro, 1994) devido ao fato desta já conterem balanceamento linguístico.

Abaixo seguem as descrições de cada subteste do PTM, bem como a forma de aplicação utilizada pelo avaliador.

As provas:

c.1 – Repetição serial em ordem direta

c.1.a – Palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente:

O objetivo desta prova é avaliar a memória de trabalho sob efeito da similaridade fonológica. A criança deve repetir imediatamente após a fala do examinador e na mesma ordem que lhe foi apresentada.

Instrução: “Eu vou falar algumas palavras e você vai repetir, na mesma ordem, depois que eu terminar. Transcrever linguisticamente o que foi dito e na ordem.

Três palavras (dissílabas):

Palavras	Ordem / Forma de produção
Lago/ mago/ vago	
Dedo / cedo / medo	
Galo / ralo / talo	

Cinco palavras (dissílabas):

Palavras	Ordem / Forma de produção
Nata / bata / cata / pata / mata	
Bola / cola / mola / gola / rola	
Rico / bico / fico / tico / pico	

Três palavras (trissílabas):

Palavras	Ordem / Forma de produção
Panela / janela / canela	
Salada / socada / tapada	
Malote / pacote / calote	

c.1.b – Palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual:

O objetivo desta prova é avaliar a memória de trabalho sem o efeito da similaridade fonológica, mas com o efeito da similaridade semântica (palavras com a mesma categoria semântica).

Instrução: Eu vou falar algumas palavras e você irá repetir, na mesma ordem, depois que eu terminar. Transcrever o que foi dito e na ordem.

Três palavras

Palavras	Ordem / Forma de produção
Rosa / bege / azul	
Maçã / pêra / mamão	
Bode / gato / leão	

Cinco palavras

Palavras	Ordem / Forma de produção
Papel / lápis / cola / durex / grampo	
Calça / blusa / lenço / gorro / tênis	
Copo / taça / faca / colher / garfo	

c.1.c – Palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes:

O objetivo desta prova é avaliar a recordação imediata de palavras sem estarem sob efeito da similaridade fonológica e semântica.

Instrução: Eu vou falar algumas palavras e você vai repetir depois que eu terminar. Transcrever o que foi dito e na ordem.

Três palavras:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Gaze / carro / soro	
Caco / luta / soma	
Surra / chapa / neve	

Cinco palavras:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Chave / pena / mapa / sete / vila	
Caju / furo / vovô / guri / peso	
Taco / bucha / tule / bojo / dado	

Sete palavras:

Palavras	Ordem de produção
Ferro / laje / maço / chapa / sebo / pino / vara	
Povo / maré / jarra / fila / muda / soro / cone	
Vaso/ nabo/ fome / xale / dica / gesso / burro	

c.2 – Recordação Livre:

O objetivo desta prova é avaliar a memória de trabalho de forma livre, ou seja, sem necessidade de recordação das listas de palavras seguindo a mesma ordem que lhe foi apresentada.

Cada lista de palavras é apresentada de uma só vez e a criança deve repeti-las livremente, independentemente da ordem apresentada.

c.2.a – Palavras polissílabas com fonologia complexa e semântica diferente:

Instrução: Vou falar algumas palavras e quando eu terminar você irá dizer as que você se lembrar. Anotar a ordem em que as palavras foram faladas.

Palavras	Ordem / Forma de produção
Framboesa	
Matemática	
Alfaiate	
Computador	
Fechadura	
Serpentina	
Prateleira	
Secretaria	
Escorregador	
Zoológico	

c.2.b – Palavras com fonologia diferente e campo semântico igual (cor):

Nesta prova existem palavras pertencentes ao mesmo grupo semântico no meio da lista. O objetivo é o de verificar se o fato de estarem agrupadas e serem da mesma classe semântica existem facilitação da recordação das palavras.

Instrução: Vou falar algumas palavras e quando eu terminar você irá dizer as que você se lembrar. Anotar a ordem em que as palavras foram faladas.

Palavras	Ordem / Forma de produção
Sabão	
Piano	
Jarra	
Verde	
Amarelo	
Vermelho	
Azul	
Disco	
Anel	
Ombro	

c.2.c – Palavras dissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente:

O objetivo desta prova é avaliar a memória de trabalho sob efeito da similaridade fonológica.

Instrução: Vou falar algumas palavras e quando eu terminar você irá dizer as que você se lembrar. Anotar a ordem em que as palavras foram faladas.

Palavras	Ordem / Forma de produção
Pata	
Fita	
Lata	
Nata	
Seta	
Gata	
Nota	
Luta	
Data	
Bota	

c.2.d – Palavras com fonologia e semântica diferentes:

Instrução: Vou falar algumas palavras e quando eu terminar você irá dizer as que você se lembrar. Anotar a ordem em que as palavras foram faladas.

Palavras	Ordem / Forma de produção
Lixo	
Milha	
Prato	
Juba	
Sonho	
Saco	
Neto	
Velha	
Fome	
Bicho	

c.2.e – Palavras com fonologia (CV) e semântica diferentes:

O objetivo desta prova é avaliar a memória de trabalho sob efeito da extensão da palavra na alça fonológica.

Instrução: Vou falar algumas palavras e quando eu terminar você irá dizer as que você se lembrar. Anotar a ordem em que as palavras foram faladas.

Palavras	Ordem / Forma de produção
Sabonete	
Limonada	
Telefone	
Ambulância	
Iluminado	
Gelatina	
Computador	
Mecânico	
Bateria	
Macacada	

c.3 – Span verbal

Esta prova é composta por palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes ou com fonologia semelhante e semântica diferente. A prova inicia-se com uma palavra e a criança deve repeti-la. Aumenta-se progressivamente até sete palavras, sendo que em cada série apresentam-se palavras diferentes das anteriormente apresentadas.

A tarefa é encerrada quando o sujeito erra duas das sequências apresentadas, considerando-se a última sequência dita de forma correta. Considera-se erro a alteração na ordem de repetição, omissão ou adição de palavra e quaisquer outras palavras não previstas nas séries apresentadas.

c.3.a – Palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes:

Instrução: Eu vou falar algumas palavras e você vai repetir igual. Anotar exatamente o que foi falado, na ordem e se houve adição de novas palavras.

Palavras	Ordem / Forma de produção
Sapo	
Fita / suco	
Mico / lama / juba	
Rato / vida / coco / moda	
Goma / jipe / mula / fome / bule	
Zero / coxa / data / rima / dedo / nuca	
Povo / lixa / cone / muro / rabo / tubo / feno	
Vaso/sopa/moto/leme/bofe/ripa/neto/fogo	
Bife/goma/fera/bolo/sede/voto/chuchu/rata/luto	

c.3.b – Palavras dissílabas com fonologia igual e semântica diferentes:

Instrução: Eu vou falar algumas palavras e você vai repetir igual. Anotar exatamente o que foi falado, na ordem e se houve adição de novas palavras.

Palavras	Ordem / Forma de produção
Pato	
Fato / mato	
Fala / rala / gala	
Laço / maço / baço / faço	
Vela / mela / tela/ zela / rela	
Rota / vota / nota / lota / bota / dota	
Quente/sente/dente/rente/ lente/ gente/ mente	

c.4 – Span visual

O objetivo desta prova é verificar a capacidade de armazenamento de informação visual, sem a interferência de fatores lingüísticos.

O examinador oferece à criança sete cartões coloridos e com cores diferentes (amarelo, azul, verde, rosa, vermelho, branco, preto). No início da prova, o examinador fica

com os cartões na mão, inicia o teste apresentando inicialmente um único cartão à criança e em seguida embaralha-os com as demais cores e os entrega à criança. Imediatamente a criança deve apresentar ao examinador o mesmo cartão que lhe foi mostrado. Aumentam-se progressivamente cada cartão até serem apresentados os sete cartões de uma única vez. A tarefa é encerrada quando a criança errar duas sequências apresentadas, considerando-se a última.

No subteste de ordem direta a criança deve colocar os cartões na mesma ordem em que foram apresentados, e na ordem inversa deve colocar os cartões na sequência contrária a que foi apresentada.

c.4.a – Ordem direta

O objetivo desta prova é estabelecer um padrão de funcionamento do esquema visoespacial da memória de trabalho.

Instrução: Eu vou apresentar alguns cartões coloridos e depois vou retirá-los. Imediatamente, você irá colocar na mesma ordem que eu coloquei.

Sequência	Ordem / Forma de resposta
Vermelho	
Branco / Rosa	
Verde / Amarelo / Azul	
Rosa / Preto / Azul / Verde	
Preto / Amarelo / Vermelho / Azul / Rosa	
Azul/ Vermelho/Verde/Amarelo/Rosa/ Preto	
Amarelo/Azul/Rosa/Preto/Vermelho/Branco/Verde	

c.4.b – Ordem inversa

Instrução: Eu vou apresentar alguns cartões coloridos e depois vou retirá-los. Você irá colocar na ordem contrária a que eu coloquei.

Sequência	Ordem / Forma de produção
Azul	
Verde / Preto	
Amarelo / Rosa / Branco	
Vermelho / Azul / Preto / Rosa	
Branco / Verde / Amarelo / Preto / Vermelho	
Rosa /Azul /Branco /Verde /Preto /Amarelo	
Preto/Rosa/Amarelo/Azul/Branco/Vermelho/Verde	

c.5 – Repetição de não palavras

O objetivo desta prova é avaliar a capacidade de guardar e repetir o maior número de não palavras possíveis.

Nesta prova as palavras utilizadas não foram as propostas por Andrade (2002), pois houve preocupação de ocorrência de palavras com balanceamento linguístico. Foram sorteadas aleatoriamente 15 palavras dissílabas e 15 trissílabas da lista de não palavras propostas por Pinheiro (1994).

Instrução: Você irá repetir cada palavra que eu falar. Transcrever as respostas.

c.5.a – Dissílabas

Palavras	Ordem / forma de produção
Puas	
Tila	
Nalha	
Defras	
Dripas	
Hove	
Himo	
Gavo	
Lora	
Vestou	
Inflés	
Nabel	
Saliz	
Hodem	
Ezal	

c.5.b - Trissílabas

Instrução: Você irá repetir cada palavra que eu falar. Transcrever as respostas.

Palavras	Ordem / forma de produção
Posdava	
Jássaco	
Estreca	
Vopegas	
Moide	
Otserfe	
Quiados	
Cavalha	
Pescita	
Chudeta	
Plorito	
Xapafo	
Nezema	
Calafa	
Eçute	

c.6 – Recordação em ordem inversa

O objetivo desta prova é de avaliar a memória de trabalho associada à tarefa de flexibilidade cognitiva, pois a criança deve recordar uma lista de palavras previamente apresentada na ordem inversa.

Instrução: Vou lhe falar uma lista de palavras e você irá recordar esta lista na ordem inversa da que lhe foi apresentada. Anotar a ordem de recordação das palavras.

Palavras	Ordem / Forma de produção
Saco	
Gema	
Teto	
Muque	
Roça	
Bicho	
Vara	
Cipó	
Luxo	
Riso	

4.4. Procedimentos:

Inicialmente o contato com as crianças do GE foi feito no DISAPRE, ao término das avaliações multidisciplinares dos sujeitos com diagnóstico positivo para TDAH. Os pais foram orientados sobre a pesquisa e quando consentidos assinaram o TCLE, iniciando assim a pesquisa com o agendamento.

Os horários de atendimento semanais foram agendados de acordo com a disponibilidade dos pais ou responsáveis e no período escolar contrário ao da criança.

No primeiro horário agendado os pais informaram dados de anamnese e as avaliações audiológica e oftalmológica foram solicitadas, como parte dos critérios de inclusão dos sujeitos.

As crianças do GE realizaram 3 sessões de avaliação fonoaudiológica individual e uma última sessão foi agendada com os pais com o objetivo de esclarecimento do diagnóstico e dos achados da avaliação fonoaudiológica, entrega relatório de avaliação fonoaudiológica, esclarecimentos sobre necessidade de encaminhamento para início de acompanhamento fonoaudiológico e entrega à pesquisadora das cópias dos laudos das avaliações audiológicas e oftalmológicas, os quais foram anexados ao prontuário hospitalar.

Em relação às crianças pertencentes ao GC, inicialmente elas receberam orientações individualizadas sobre os procedimentos a que seriam submetidas e sobre os dias de avaliação fonoaudiológica na própria escola.

As crianças do GC foram avaliadas individualmente em três sessões. Ao final das avaliações, os professores receberam orientações sobre os achados fonoaudiológicos e foi enviado aos pais um relatório de avaliação.

4.5. Análise dos dados

Neste estudo foi utilizado o programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 17.0, com a aplicação dos seguintes testes:

- a) Teste de Mann-Whitney: com o objetivo de verificarmos possíveis diferenças entre ambos os grupos estudados.

- b) Teste de Friedman: com o objetivo de verificarmos possíveis diferenças entre as condições estudadas, quando comparadas concomitantemente.
- c) Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon (ajustados pela Correção de Bonferroni): utilizado quando foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas avaliações, com o intuito de identificar quais condições diferenciam-se entre si quando comparadas par a par.
- d) Teste de Razão de Verossimilhança: utilizado com o objetivo de verificarmos possíveis diferenças entre os gêneros, para as categorias da variável idade.

Os resultados que apresentaram diferença estatisticamente significativa foram assinalados por asterisco (*).

Neste estudo foi adotado o nível de significância de 5% (0,050), para a aplicação dos testes estatísticos, ou seja, quando o valor de significância calculada (p) for menos que 5%, observou-se uma diferença ou uma relação dita “estatisticamente significativa” e quando o valor de significância calculada (p) foi igual ou maior que 5%, observamos uma diferença ou relação dita “estatisticamente não-significante”.

5- RESULTADOS

Neste capítulo serão descritos os resultados obtidos na avaliação dos sujeitos pertencentes ao grupo experimental (GE) e ao grupo controle (GC).

Para facilitar a análise e compreensão dos dados, os resultados foram divididos em partes:

Parte 1: Caracterização da população estudada.

Parte 2: Desempenho dos grupos no Protocolo de Memória de Trabalho (PMT).

5.1. Caracterização da população estudada

A população estudada totalizou 60 crianças, sendo 30 pertencentes ao grupo com TDAH (GE) e 30 ao GC. Na tabela 2, observa-se a caracterização da amostra em relação à idade com valor de p é igual a 0,884, ou seja, não há diferença significativamente estatística entre os dois grupos, confirmando assim a homogeneidade em relação à variável idade.

Tabela 2: Caracterização da diferença entre os grupos em relação à variável idade:

Grupo	n	Média	Desvio- padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 50 Mediana	p^a valor
GE	30	8,80	1,03	7,00	10,00	9,00	0,884
GC	30	8,83	1,05	7,00	10,00	9,00	
Total	60	8,82	1,03	7,00	10,00	9,00	

Legenda: n= número de participantes; (^a) Teste de Mann-Whitney

Para o estudo das diferenças entre os gêneros em relação à idade, foi aplicado o Teste de Mann-Whitney, que não indicou diferença significativa entre os gêneros em relação à idade (Tabela 3).

Tabela 3: Caracterização da diferença entre os gêneros para a variável idade:

Sexo	n	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	Percentil 50 Mediana	p ^a valor
Masculino	37	8,77	1,01	7,00	10,00	9,00	0,572
Feminino	23	8,90	1,09	7,00	10,00	9,00	
Total	60	8,82	1,03	7,00	10,00	9,00	

Legenda: n= número de participantes; (ª) Teste de Mann-Whitney.

Cabe ressaltar que, apesar de não haver diferença significativa entre os gêneros entre os dois grupos, no GE houve maior porcentagem de sujeitos do sexo masculino (83,3%) em relação ao sexo feminino (16,6%). No grupo controle (GC) houve predomínio do gênero feminino (53,3%) em relação ao gênero masculino, porém sem diferenças estatisticamente significantes.

O gráfico 1 demonstra a distribuição do número de sujeitos com idades entre 7 e 10 anos em cada grupo estudado de acordo com a análise estatística do Teste de Mann-Whitney ($p=0,084$). Para verificar possíveis diferenças entre os sexos para a variável idade utilizou-se o Teste de Razão de Verossimilhança, onde $p= 0,851$.

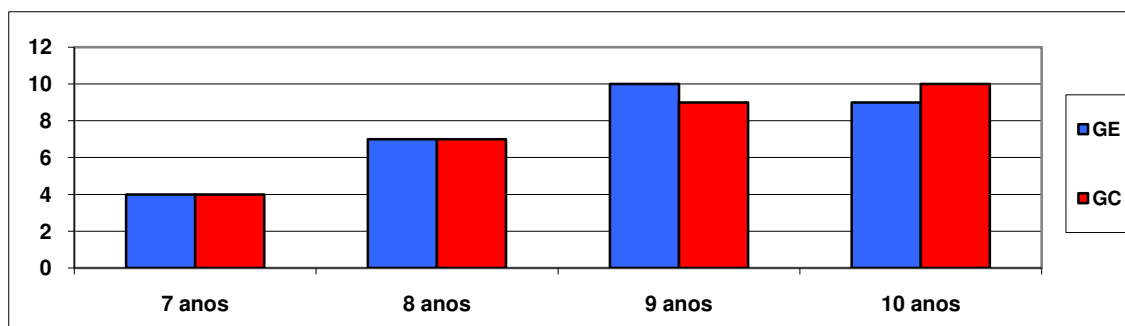


Gráfico 1: Distribuição das idades em relação nos grupos

O gráfico 2 demonstra a distribuição dos sujeitos do GE e GC em cada série acadêmica.

No GE observa-se a presença de 5 sujeitos frequentadores do 2º e 3º ano, 10 sujeitos no 4º ano, 8 sujeitos no 5º ano e 2 sujeitos no 6º ano. No GC observa-se a presença de 1 sujeito frequentador do 2º ano, 5 sujeitos no 3º ano, 8 sujeitos no 4º ano, 16 sujeitos no 5º ano.

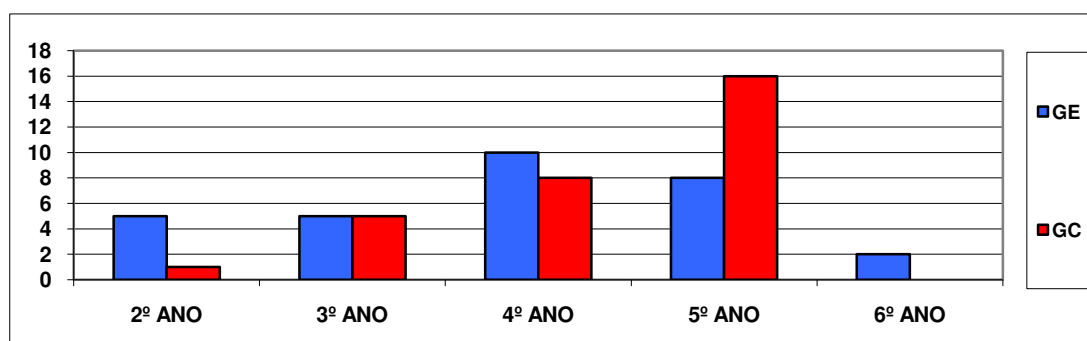


Gráfico 2: Distribuição dos grupos em relação à escolaridade

5.2. Desempenho dos grupos no Protocolo de Memória de Trabalho (PMT)

Para melhor entendimento dos resultados, estes foram organizados de acordo com os dados fornecidos sobre o PMT no capítulo Material e Métodos

c.1 – Repetição Serial em Ordem Direta.

A tabela 4 apresenta a comparação dos grupos na repetição serial em ordem direta de palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente. Observa-se a não ocorrência de diferença estatisticamente significante entre os grupos na

recordação de listas com três palavras dissílabas e três palavras trissílabas. Houve diferença estatística entre os grupos na recordação da lista com cinco palavras dissílabas ($p < 0,001$).

Tabela 4: Comparação entre o desempenho na repetição serial em ordem direta de palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente (c.1.a)

	GE		GC		p ^a valor
	Média	DP	Média	DP	
Três palavras dissílabas	2,68	0,46	2,82	0,38	0,143
Três palavras trissílabas	1,95	0,63	2,10	0,58	0,302
Cinco palavras dissílabas	2,14	0,81	2,83	0,36	0,001*

Legenda: (DP) desvio –padrão; $p^* < 0,05$; (^a) Teste de Mann-Whitney

No subteste de repetição serial de lista de palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual observou-se a ocorrência de diferença estatisticamente significativa ($p=0,007$) entre os grupos na repetição da lista de cinco palavras.

Tabela 5: Comparação de desempenho na repetição serial de palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual (c.1.b)

	GE		GC		p ^a valor
	Média	DP	Média	DP	
Três palavras	2,93	0,22	3,00	0,00	0,078
Cinco palavras	2,52	0,52	2,83	0,33	0,007*

Legenda: (DP) desvio-padrão; $p^* < 0,05$; (^a) Teste de Mann-Whitney.

Na tabela 6, observa-se a ocorrência de diferença estatisticamente significativa nos três subtestes de repetição serial. Mesmo que ainda com diferença estatisticamente significativa, verificou-se que conforme o número de palavras a ser recordado aumentou, o mesmo ocorreu com o valor de p.

Tabela 6: Comparação de desempenho na repetição serial de palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes (c.1.c)

	GE		GC		p^a
	Média	DP	Média	DP	valor
Três	2,52	0,68	3,00	0,00	0,001*
palavras					
Cinco	1,60	0,67	2,18	0,68	0,002*
palavras					
Sete	0,23	0,45	0,68	0,64	0,003*
palavras					

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p*<0,05; (ª) Teste de Mann-Whitney.

Quando o desempenho total nos três subtestes de repetição seriada é comparado entre si, verificou-se em ambos os grupos melhores resultados na repetição de palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual, porém com melhor desempenho do GC (tabela 7).

Tabela 7: Comparação do desempenho total entre as provas de repetição serial de palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente (c.1.a), palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual (c.1.b) e palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes (c.1.c)

	Grupo	Média	Desvio-padrão	p^a valor
c.1.a	GE	6,77	1,37	0,005*
	GC	7,75	0,88	
c.1.b	GE	8,18	0,80	0,002*
	GC	8,75	0,50	
c.1.c	GE	4,35	1,31	<0,001*
	GC	5,87	1,07	

Legenda: p*<0,05; (*) Teste de Mann-Whitney.

Com o intuito de verificar possíveis diferenças entre as condições estudadas, quando comparadas concomitantemente, para as variáveis dos subtestes que compõe a prova de recordação serial, foi aplicado o Teste de Friedman, o qual revelou haver diferença significativa entre o GE e o GC em cada uma dos subtestes de repetição serial de palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente, palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual e palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes ($p < 0,001$). Com a presença destas diferenças estatisticamente significantes, em ambas as avaliações feitas, aplicou-se o Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon, ajustado pela Correção de Bonferroni, como o intuito de identificarmos sob quais condições os subtestes diferenciavam-se entre si, quando comparados par a par. A tabela 8 demonstra haver diferença estatística significativa entre os subtestes, quando comparados par a par.

Tabela 8: Comparação entre pares de subtestes da prova de repetição serial (c.1)

Par de Variáveis	GE	GC
	p^a valor	p^a valor
c.1.a x c.1.b	<0,001*	<0,001*
c.1.a x c.1.c	<0,001*	<0,001*
c.1.b x c.1.c	<0,001*	<0,001*
Alfa de Bonferroni	= 0,016952**	= 0,016952**

Legenda: c.1.a = palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente; c.1.b = palavras dissílabas com fonologia diferente e semântica igual; c.1.c = palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes; p* < 0,05; (a) Teste de Friedmann; ** Teste de Wilcoxon.

C.2. Repetição Livre

Na tabela 9, verificam-se os dados da prova de recordação livre, na comparação entre o GE e GC. Na mesma tabela se observam resultados com significância estatística em todos os subtestes. No subteste de palavras com fonologia diferente e campo semântico igual, houve desempenho superior de ambos os grupos, mesmo que o GE tenha apresentado desempenho inferior ao GC. Em relação à média de desempenho total dos sujeitos do GE e GC na prova de recordação livre, houve diferença estatística significativa ($p < 0,001$).

Tabela 9: Comparação de desempenho dos subtestes e total da prova de recordação livre (c.2)

	GE		GC		p ^a
	Média	DP	Média	DP	valor
Palavras polissílabas com fonologia complexa e semântica diferente (c.2.a)	2,83	1,09	4,17	1,23	<0,001*
Palavras com fonologia diferente e campo semântico igual (c.2.b)	4,03	1,56	5,70	1,49	<0,001*
Palavras dissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente (c.2.c)	3,23	1,25	3,97	1,19	0,028*
Palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes (c.2.d)	3,17	1,02	4,03	0,96	0,001*
Palavras polissílabas com fonologia e semântica diferentes (c.2.e)	2,80	1,22	4,10	1,06	<0,001*
Total	16,07	3,82	21,97	4,08	<0,001*

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p* <0,05; (^a) Teste de Mann-Whitney.

Devido à ocorrência de diferenças estatisticamente significantes entre os subtestes, foi aplicado o Teste de Postos Sinalizados de Wilcoxon, ajustado pela correção de Bonferroni, para identificar em quais condições os mesmo diferenciam-se entre si. Observou-se que no GE não houve diferenças estatisticamente significantes entre os pares analisados e no GC, somente os pares C.2.B-C.2.A, C.2.C-C.2.B, C.2.D-C.2.B, C.2.E-C.2.B apresentaram diferenças estatísticas significativas (tabela 10).

Tabela 10: Comparação entre pares de subtestes na prova de recordação livre (c.2)

	GE	GC
Par de Variáveis	p ^a valor	p ^a valor
C2B – C2A	0,001	< 0,001*
C2C – C2A	0,131	0,429
C2D – C2A	0,188	0,774
C2E – C2A	0,629	0,719
C2C - C2B	0,023	< 0,001*
C2D - C2B	0,007	< 0,001*
C2E - C2B	0,001	< 0,001*
C2D - C2C	0,804	0,850
C2E - C2C	0,093	0,483
C2E - C2D	0,187	0,731
Alfa de Bonferroni	< 0,001488	< 0,001488

Legenda: p*<0,050; C2A = palavras polissílabas com fonologia complexa e semântica diferente; C2B= palavras com fonologia diferente e campo semântico igual; C2C= palavras dissílabas com fonologia igual e semântica diferente; C2D= palavras com fonologia e semântica diferentes; C2E= palavras polissílabas com fonologia e semântica diferentes; (^a) Teste de Wilcoxon.

No Teste de Friedman, para comparação das variáveis ligadas aos subtestes de recordação livre, verificou-se diferença estatística significativa entre eles, ou seja, o GE apresentou diferença significativa entre a recordação das listas de palavras que englobam a prova de recordação livre (tabela 11).

Tabela 11: Comparação de desempenho entre os subtestes de recordação livre no GE (C.2)

Bloco de Variáveis	n	Média	DP	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	p ^a valor
C2A	30	2,83	1,09	1,00	5,00	2,00	3,00	4,00	
C2B	30	4,03	1,56	1,00	7,00	3,00	4,00	5,00	
C2C	30	3,23	1,25	1,00	6,00	2,00	3,00	4,00	0,001*
C2D	30	3,17	1,02	0,00	5,00	3,00	3,00	4,00	
C2E	30	2,80	1,22	0,00	5,00	2,00	3,00	3,25	

Legenda: p*<0,050; C2A = palavras polissílabas com fonologia complexa e semântica diferente; C2B= palavras com fonologia diferente e campo semântico igual; C2C= palavras dissílabas com fonologia igual e semântica diferente; C2D= palavras com fonologia e semântica diferentes; C2E= palavras polissílabas com fonologia e semântica diferentes; (ª) Teste de Friedman.

No Teste de Friedman, para comparação das variáveis ligadas aos subtestes de recordação livre, verificou-se diferença estatística significativa entre eles, ou seja, o GC apresentou diferença significativa entre a recordação das listas de palavras que englobam a prova de recordação livre (tabela 12).

Tabela 12: Comparação de desempenho entre os subtestes de recordação livre no GC (c.2)

Bloco de Variáveis	n	Média	DP	Mínimo	Máximo	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	p ^a valor
C2A	30	4,17	1,23	2,00	7,00	3,00	4,00	5,00	
C2B	30	5,70	1,49	3,00	9,00	4,75	6,00	7,00	
C2C	30	3,97	1,19	1,00	6,00	3,00	4,00	5,00	< 0,001
C2D	30	4,03	0,96	3,00	7,00	3,00	4,00	4,00	
C2E	30	4,10	1,06	3,00	6,00	3,00	4,00	5,00	

Legenda: $p^* < 0,050$; C2A = palavras polissílabas com fonologia complexa e semântica diferente; C2B= palavras com fonologia diferente e campo semântico igual; C2C= palavras dissílabas com fonologia igual e semântica diferente; C2D= palavras com fonologia e semântica diferentes; C2E= palavras polissílabas com fonologia e semântica diferentes; (^a) Teste de Friedman.

c.3. Span Verbal

Na prova de Span Verbal, quando comparado o desempenho entre os grupos nos subtestes de palavras com fonologia e semântica diferentes e palavras com fonologia semelhante e semântica diferente, observa-se melhor desempenho com significância estatística do GC nos dois subtestes e no desempenho total, principalmente na lista de palavras com fonologia e semântica diferentes (Tabela 13).

Tabela 13: Comparação de desempenho nos subtestes e total na prova de Span Verbal (c.3)

Subtestes	GE		GC		p ^a
	Média	DP	Média	DP	valor
Palavras com fonologia e semântica diferentes (c.3.a)	3,63	0,72	4,17	0,46	0,002*
Palavras com fonologia semelhante e semântica diferente (c.3.b)	3,00	0,64	3,53	0,68	0,006*
Total	6,63	1,03	7,70	0,84	<0,001*

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p*<0,05; (a) Teste de Mann-Whitney.

c.4. Span Visual

A tabela 14 apresenta o desempenho do GE e GC na prova de Span Visual em ordem direta e inversa. Houve diferença estatística significativa entre os grupos, com melhor desempenho do grupo controle, com aumento do desvio padrão na ordem inversa.

Tabela 14: Comparação de desempenho nos subtestes e total na prova de Span Visual (c.4)

Subtestes	GE		GC		p ^a
	Média	DP	Média	DP	valor
Ordem direta (c.4.a)	3,10	1,35	5,67	1,27	<0,001*
Ordem inversa (c.4.b)	2,63	1,33	4,90	1,35	<0,001*
Total	5,73	2,45	10,57	2,27	<0,001*

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p*<0,05; (a) Teste de Mann-Whitney.

Devido à ocorrência de diferenças estatisticamente significantes em ambas as avaliações feitas, foi aplicado o Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon com o intuito de verificar possíveis diferenças entre as condições de cada subteste que compunha a prova de span verbal e visual. Foram encontradas novamente diferenças estatísticas significantes, com melhor desempenho do GC em todos os subtestes. Os sujeitos do GC apresentaram maiores médias de desempenho nas provas visuais do que nas verbais e os sujeitos do GE apresentaram melhores médias de desempenho nas provas verbais (tabela 15).

Tabela 15: Comparação do desempenho entre os subtestes de Span (c.3 /c.4)

Subtestes		GE		GC		p ^a valor
		Média	DP	Média	DP	
Span verbal	Palavras com fonologia e semântica diferentes (c.3.a)	3,63	0,72	4,17	0,46	0,002*
	Palavras com fonologia semelhante e semântica diferente (c.3.b)	3,00	0,64	3,53	0,68	
	Ordem direta (c.4.a)	3,10	1,35	5,67	1,27	
visual	Ordem inversa (c.4.b)	2,63	1,33	4,90	1,35	0,022*

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p*<0,05; (ª) Teste de Wilcoxon.

Em relação ao desempenho total nos testes de span verbal e visual, a análise estatística indicou que no span verbal houve diferença estatisticamente significativa entre o GE e GC. Na prova de span visual houve diferença estatisticamente significativa (p<0,001) entre os dois grupos, com melhor média de desempenho do GC (tabela 16).

Tabela 16: Comparação de desempenho total entre as provas de Span Verbal e Span Visual (c.3/ c.4)

	Grupos	Média	Desvio-Padrão	p^a valor
Span Verbal	GE	6,63	1,03	<0,001
	GC	7,70	0,84	
Span Visual	GE	5,73	2,45	<0,001
	GC	10,57	2,27	

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p*<0,05; (ª) Teste de Wilcoxon.

C.5. Repetição de não palavras

Os resultados da tabela 17 mostram que as crianças do GE apresentaram desempenho inferior ao das crianças do GC, com diferenças estatisticamente significantes na repetição de palavras dissílabas e trissílabas. Os sujeitos do GC apresentaram a mesma média de desempenho nos subtestes de repetição de não palavras dissílabas e trissílabas. Nesta prova os sujeitos de ambos os grupos não apresentaram dificuldades na realização da mesma.

Tabela 17: Desempenho na prova de repetição de não palavras dissílabas e trissílabas (c.5)

Repetição de não palavras	GE		GC		p^a valor
	Média	DP	Média	DP	
Dissílabas (c.5.a)	14,50	0,97	15,00	0,00	0,003*
Trissílabas (c.5.b)	14,43	0,77	15,00	0,00	<0,001*
Total	28,93	1,48	30,00	0,00	

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p*<0,05; (ª) Teste de Mann-Whitney.

Devido à ocorrência de diferenças estatisticamente significantes em ambas as avaliações feitas, foi aplicado o Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon com o intuito de verificar possíveis diferenças entre as condições de cada subteste que compunha a prova de repetição de não palavras (tabela 18). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os subtestes, ou seja, os dois grupos apresentaram desempenhos semelhantes.

Tabela 18: Comparação de desempenho entre os subtestes de repetição de não palavras (c.5)

	GE			GC		
	Média	DP	p ^a	Média	DP	p ^a
			valor			valor
Dissílabas (c.5.a)	14,50	0,97	0,718	15,00	0,00	>0,999
Trissílabas (c.5.b)	14,43	0,77		15,00	0,00	

Legenda: (DP) Desvio-padrão; (°) Teste de Wilcoxon.

c.6. Recordação em ordem inversa

A tabela 19 demonstra o desempenho, com diferença estatística significativa, dos grupos no subteste de repetição de palavras na ordem inversa. As crianças do GE, com TDAH, apresentaram desempenho inferior ao GC.

Tabela 19: Comparação de desempenho na repetição de palavras na ordem inversa (c.6)

	GE		GC		p ^a
	Média	DP	Média	DP	valor
Repetição em ordem	1,57	1,31	3,03	1,00	<0,001*
inversa					
Total	1,57	1,31	3,03	1,00	<0,001*

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p*<0,05; (ª) Teste de Mann-Whitney.

A tabela 20 demonstra o desempenho médio total no protocolo de avaliação de memória de trabalho dos grupos, evidenciando melhor resultado, com diferença estatística significativa, do GC.

Tabela 20: Comparação de desempenho total no PMT

	GE		GC		p ^a
	Média	DP	Média	DP	valor
Total geral no PMT	75,50	8,26	92,72	5,66	<0,001*

Legenda: (DP) Desvio-padrão; p*<0,05; (ª) Teste de Mann-Whitney.

O gráfico 3 demonstra o desempenho total em cada prova do PTM do grupo experimental (GE) e do grupo controle (GC). Observa-se desempenho inferior do GE em todas as provas do PTM.

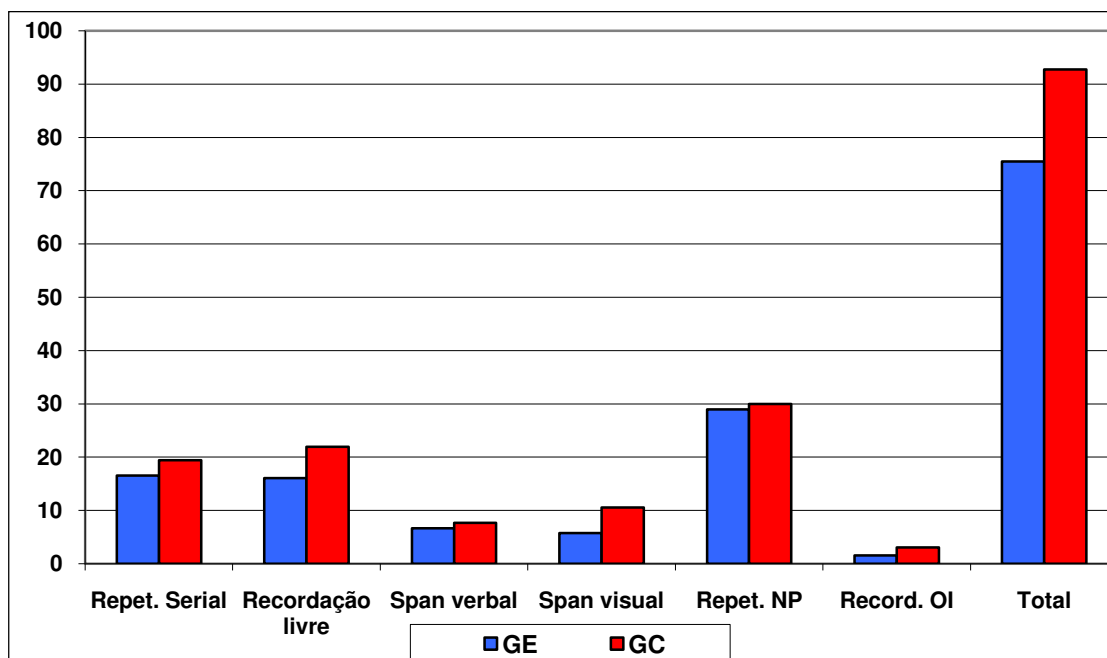


Gráfico 3: Desempenho total nos testes do PMT. Legenda: Repet. Serial= Repetição Serial; Repet. NP= Repetição de Não-palavras; Record. OI= Recordação em Ordem Inversa

6- DISCUSSÃO

Neste capítulo serão discutidos os resultados obtidos, segundo a literatura, seguindo a divisão realizada no capítulo resultados:

Parte 1: Caracterização da população estudada.

Parte 2: Desempenho dos grupos no Protocolo de Memória de Trabalho (PMT).

Parte 1: Caracterização da população estudada.

O presente estudo mostrou que a idade em que foi feito o diagnóstico de TDAH variou entre 7 e 10 anos, porém com maior ocorrência a partir dos 9 anos. Apesar dos critérios diagnósticos do DSM-IV-TR indicarem que os sintomas de TDAH devem aparecer antes dos 7 anos, na maioria dos estudos encontrados na literatura nacional e internacional, o diagnóstico desta patologia foi feito após os 7 anos (2, 19, 128) e as crianças já se encontravam em fase escolar.

Sob outro ponto de vista, tal resultado deve ter ocorrido pelo fato de que os problemas comportamentais e prejuízos acadêmicos não são diagnosticados precocemente e também porque no ensino público existe o método de progressão continuada, onde os casos de alterações no processo de aprendizagem são revistos ao final do 3º e 5º anos. Até que haja a conclusão de um diagnóstico multidisciplinar, a criança já foi promovida para a série subsequente, justificando então a ocorrência de diagnósticos em maior número na 4º e 5º anos.

A prevalência do gênero masculino no TDAH tem gerado muitas discussões. Neste estudo a prevalência do gênero masculino em relação ao feminino foi de 5:1. A literatura descreve prevalência do gênero masculino em proporções de 2:1, 3:1 e até 9:1 (2, 57, 67), já em outro estudo os resultados indicam discreta prevalência do gênero feminino em relação ao masculino (61).

Em relação ao GC, houve predomínio de crianças do gênero feminino, ao contrário do GE, onde houve predomínio de sujeitos do gênero masculino. Tal dado é amplamente justificado pela literatura pelo fato de que meninos têm uma maior propensão a apresentarem transtornos da linguagem oral e escrita, bem como de comportamento e atencional.

Quanto ao número de crianças com TDAH do estudo, verificou-se que se assemelha ao estudo de Messina e Tiedmann (128), maior que o estudo de Andrade (99), Alderson, Rapport, Hudec, Sarver, Koler (183) Buzy, Medoff, Schweitzer (184), Andrade e Scheuer (185) e menor que o estudo de Idiazábal-Alecha, Guerrero-Gallo, Sánchez-Bisbal (186).

O número de participantes com TDAH deste estudo (n) foi significativo, permitindo tratamento estatístico sem interferência de um baixo número de sujeitos. Pelo fato do TDAH ser uma condição neuropsiquiátrica que acomete entre 3 a 5% da população em idade escolar, esta baixa percentagem dificulta a ocorrência frequente deste diagnóstico, limitando assim o número de sujeitos.

As crianças com TDAH realizaram avaliação multidisciplinar, composta por psiquiatria, neuropsicologia e fonoaudiologia. Dentre os estudos citados durante este estudo, nenhum apresentou avaliação de pelo menos duas áreas para conclusão do diagnóstico. Encontrou-se na literatura estudos que citam somente a avaliação psiquiátrica ou neuropsicológica e outros ainda utilizaram como critério diagnóstico somente os previstos pelo DSM-IV TR. Toledo (11), Simão, Toledo, Ciasca (15), Simão (187) preconizam a avaliação multidisciplinar para a conclusão do diagnóstico de TDAH.

Parte 2: Desempenho dos grupos no Protocolo de Memória de Trabalho (PMT)

No Brasil, a fonoaudiologia tem poucos estudos publicados que propõem material para avaliação da memória de trabalho (188, 189). Para a avaliação do mesmo aspecto, a psicologia propôs o ITPA (Illinois Test of Psycholinguistic Abilities) (190), o qual é

amplamente utilizado pela fonoaudiologia, a Bateria de Avaliação de Memória de Trabalho (BAMT-UFMG) proposta por Wood, Carvalho, Rothe-Neves, Haase (191) e o Teste Infantil de Habilidade Cognitiva (TIHC) (192) que possui alguns subtestes que avaliam a memória de trabalho auditiva e visual. Assim, evidencia-se a necessidade científica da fonoaudiologia por protocolos ou testes de avaliação da memória de trabalho.

Os resultados encontrados neste trabalho permitiram traçar um perfil de funcionamento da MT das crianças com TDAH. De modo geral, as crianças com TDAH apresentaram resultado significativamente pior que os sujeitos do grupo controle em todas as provas. Este resultado pode estar relacionado a um pior desempenho atencional e em funções executivas, causando assim prejuízo no uso de todas as capacidades cognitivas.

Para a aplicação do PMT utilizou-se em média 25 minutos por criança do grupo experimental (GE) e cerca de 15 minutos com cada criança do grupo controle (GC). A diferença de tempo de aplicação ocorreu devido à dificuldade de controle atencional e da necessidade de um maior número de explicações sobre cada sub-prova.

O pior desempenho na memória auditiva e visual quando comparadas ao grupo controle. Nos testes que comparavam o desempenho em provas específicas de natureza auditiva e visual, observou-se melhor desempenho das crianças com TDAH nas provas auditivas. Estes resultados não corroboram com o trabalho de Messina e Tiedmann (128) e Martín-González et al. (193) e vão de encontro com os resultados do estudo de Andrade (99), porém este autor não pôde fazer a diferenciação de melhor desempenho entre os testes de natureza auditiva e visual.

O pior desempenho dos sujeitos do GE em atividades de memória de trabalho visuais nos remete a pensar que a reabilitação de crianças com TDAH deva focar mais os aspectos auditivos, como forma de minimizar as alterações linguísticas que possam estar presentes e maximizar o potencial para a aprendizagem de novos conteúdos.

Baddeley (133) faz uma correlação anatômica com os componentes da memória de trabalho, onde o executivo central é controlado pelo córtex pré-frontal, a alça-fonológica está relacionada com regiões temporo-parietal esquerdas, áreas pré-motoras e motoras esquerdas e o esquema visuo-espacial é controlado por regiões parieto-occipitais direitas. Barkley (102) refere que a MT para informações auditivas está relacionada à região do CPFDL esquerda. A partir destas considerações, pode-se supor que a alteração da alça-fonológica no TDAH também está relacionada à alteração do processamento fonológico da linguagem, já que a memória de trabalho também é componente deste aspecto intrinsecamente relacionado ao desenvolvimento da linguagem oral, leitura e escrita (115, 128, 136, 196).

A partir dos resultados observados em repetição serial em ordem direta de palavras dissílabas e trissílabas, podem-se observar claramente nos resultados os efeitos de similaridade fonológica, semântica, extensão de palavra e span, efeitos estes relatados sistematicamente na literatura (99, 141, 142, 143, 147, 149, 158).

Em relação ao efeito da similaridade fonológica, neste estudo, verificou-se maior dificuldade dos sujeitos de ambos os grupos em recordar listas de palavras sob tal efeito, porém o grupo GE apresentou desempenho aquém quando comparado ao GC, conforme se observa nas tabelas 4 e 7.

Um dado significativo deste trabalho é que quando analisado os dados de desempenho do grupo GE nas provas de repetição de três e/ou cinco palavras dissílabas com fonologia igual e semântica diferente, fonologia diferente e semântica igual e fonologia e semântica diferentes observa-se que a média de desempenho é ainda pior quando não existe nenhum efeito semântico, seguido pelo resultado de palavras com fonologia semelhante e semântica diferente e finalmente por palavras com fonologia diferente e semântica igual.

Sob esta mesma análise, quando se observam os dados do GC nas tabelas 4, 5 e 6, os resultados indicam que houve maior dificuldade de recordação de palavras sob efeito da

similaridade fonológica, do que de palavras sob efeito de similaridade semântica e sem nenhum efeito de similaridade. Tais resultados corroboram a literatura (139, 142, 147, 149).

A dificuldade apresentada pelos sujeitos do GE é justificada na literatura pelo fato de que nos sujeitos com TDAH o efeito da similaridade fonológica aumenta a possibilidade de erros devido à confusão acústica causada (141) e é potencializado pelas dificuldades decorrentes de maior esforço mental e atencional (99). Outro aspecto conhecido pela literatura é que crianças com TDAH recrutam vias neuronais menos eficientes na solução de tarefas que envolvem memória de trabalho, bem como as relacionadas ao funcionamento executivo (35).

A similaridade fonológica apresenta um efeito degradante na memória de trabalho e também prejudica a memória de curta duração. O efeito da similaridade semântica tem influência sobre a memória de longa duração (141).

Uma média de recordação serial em ordem direta de palavras pôde ser estabelecida para o GE e GC. Em todos os subtestes que envolviam este tipo de recordação, os sujeitos com TDAH (GE) apresentaram desempenho inferior em relação ao outro grupo (GC). No GC a recordação de palavras com fonologia semelhante e semântica diferente a média foi de 7,75 palavras, 8,75 palavras para palavras com fonologia diferente e semântica igual e 5,87 para palavras sem nenhum efeito de similaridade (tabela 7). Neste estudo, curiosamente, observou-se que a recordação de palavras sem nenhum efeito de similaridade foi pior em ambos os grupos avaliados. Este resultado ainda é pior que os verificados na recordação de palavras sob efeito da similaridade fonológica, o qual não é descrito na literatura consultada.

Na recordação de sete palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes, ou seja, sem efeito de similaridade, observou-se uma média de recordação 0,23 e 0,68 palavras no GE e GC respectivamente (Tabela 6). Este resultado não corrobora com os de Andrade (99), pois em seu estudo a média de desempenho foi igual a zero para os sujeitos com TDAH e seus controles.

É evidente o efeito positivo sobre a recordação serial em ordem direta e recordação livre de palavras com fonologia diferente e semântica igual tanto para o GE quanto para o GC. Esta repetição é facilitada, pois existe o acesso ao significado da palavra a ser recordada e as possibilidades de associações entre as palavras podem ser feitas. Estes resultados estão em consonância com os verificados por Andrade (99), Conrad e Hull (139), Baddeley (143), Repovs e Baddeley (147), Gil (156), Fisher e Craick (157)

A similaridade semântica exerce um efeito facilitador na recordação de itens, pois permite associação entre as palavras. Outro aspecto observado neste estudo foi que na recordação de lista de palavras com campo semântico igual houve melhora de desempenho em GE e GC, ou seja, a quantidade de palavras recordadas (*span*) aumentou. A melhora do grupo com TDAH (GE) foi significativamente menor que a observada no GC. De acordo com Andrade (99) e Rapport, Alderson, Kofler, Sarver, Bolden, Sims (194) a desatenção existente nos sujeitos com TDAH faz com que eles utilizem formas menos eficientes ou nem utilizem estratégias de associação semântica, a qual é eficaz nas crianças normais.

No que se refere à recordação de palavras polissílabas, com fonologia complexa e/ou fonologia e semântica diferentes (Tabela 9 e 10) observou-se pouca diferença de desempenho entre estes itens. As palavras a serem recordadas estavam sob o efeito da extensão da palavra, o qual indicou não ser um facilitador de recordação em ambos os grupos, porém com maior influência no grupo GE. O maior prejuízo é descrito por Andrade (2002) pelo fato das crianças com TDAH não sustentarem a atenção por tempo suficiente para ouvirem uma palavra longa até seu final.

Além disso, quanto maior a extensão da palavra, maior o tempo de articulação da mesma e maiores são os efeitos do tempo (segundos) na degradação da informação auditiva, causando também um efeito negativo sobre o *span* (Baddeley *apud* Andrade (99, 148). Entretanto, os estudos de Mueller, Seymour, Kieras, Meyer (146) e Burgess e Hitch (195) referem que o efeito da extensão da palavra não afeta a capacidade de recordação de

palavras, mas que esta capacidade sofre interferência alterações no uso de estratégias que favorecem a alça fonológica (armazenador fonológico e ensaio subvocal).

Quando comparadas as médias de desempenhos de GE e GC em cada prova de repetição serial livre (Tabela 11 e 12), observa-se que o GC apresentou resultado superior que o GE neste estudo e que ambos os grupos apresentaram médias de desempenho muito superiores às encontradas no estudo de Andrade (99). No entanto, o autor realizou seu estudo com uso de sujeitos caso controle e sujeitos com TDAH pré e pós-tratamento com metilfenidato.

O desempenho entre os sujeitos do GE e GC na repetição de listas de não-palavras dissílabas e trissílabas não apresentou diferença significativa, mas os indivíduos do GC apresentaram desempenho superior. Neste tipo de prova, as crianças não fazem uso de apoio semântico ou de aspectos lexicais como facilitador da recordação. Possivelmente as crianças fizeram uso somente dos aspectos fonológicos para a recordação, sugerindo que a MT não depende somente da atenção, mas também do processamento fonológico.

Estes dados corroboram os achados de Rodrigues e Befi-Lopes (115), que verificaram que a recordação de não-palavras ou pseudopalavras sofre influência da quantidade de sílabas (efeito de extensão de palavras) e que com o avanço da idade, os sujeitos são capazes de reter um número maior de estímulos. Para as autoras a capacidade de retenção de não-palavras facilita a aquisição de novos vocábulos e a compreensão de sentenças com maior complexidade sintática. Além disso, a MT permite a aquisição de habilidades metalingüísticas, como tarefas de julgamento gramatical de sentenças e de consciência fonológica.

O desempenho aquém do esperado em recordação de palavras inventadas acompanha déficit no aspecto fonológico da MT (alça-fonológica) e no span (161), corroborando os resultados deste estudo. No estudo de Santos e Bueno (197), as autoras deixam evidente que nas crianças com desenvolvimento linguístico adequado também existe aumento gradativo, e em função da idade, da capacidade de recordação de palavras

inventadas. O aumento na capacidade de recordação destas pseudopalavras também está relacionado com o aumento da extensão das palavras, ou seja, as crianças menores conseguem repetir palavras com menor número de sílabas e as crianças maiores são capazes de repetir palavras com mais sílabas.

Ressalta-se que na recordação de pseudopalavras, a forma fonológica é desconhecida e não existe apoio semântico, fazendo com que os indivíduos dependam da capacidade do sistema de memória de trabalho (alça fonológica) para codificar e manter a sequência apresentada para posterior saída motora, ou seja, a articulação.

Em relação ao span auditivo, observou-se que os sujeitos pertencentes ao GE foram capazes de recordar 3,63 e 3,00 palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes e fonologia semelhante e semântica diferentes, respectivamente (Tabela 13 e 15). Neste subteste observa-se a presença do efeito de similaridade fonológica, o qual já foi amplamente discutido anteriormente e que justifica o desempenho inferior do span. Estes resultados corroboram os de Andrade (99), Sagrilo e Ferreira (154).

Em relação ao span visual, observou-se que os sujeitos do GE apresentaram maior dificuldade que os do GC na recordação em ordem direta e inversa (Tabela 14 e 15). Porém, os dois grupos apresentaram maior dificuldade na recordação em ordem inversa. Esta dificuldade é explicada pela necessidade de maior controle atencional, flexibilidade cognitiva e planejamento para seleção da estratégia a ser utilizada para inverter os itens apresentados visualmente. Neste estudo as médias dos resultados para recordação em ordem direta e inversa de ambos os grupos foram maiores que os encontrados por Andrade (99) e Rapport et al. (194).

Um dado relevante é que durante a realização deste subteste visual os sujeitos do GC realizaram ensaio subvocal mais eficiente do que os sujeitos do GE. Esta informação corrobora a literatura, a qual refere que o span sofre influência do ensaio articulatorio utilizado pelo indivíduo (133,149).

Os resultados deste estudo confirmam os de Raggio (174) e Brito, Pinto, Lins (175) no que se refere ao baixo desempenho dos aspectos visuais da MT em relação à dificuldade atencional apresentada por TDAHs.

Apesar dos resultados de desempenho em span verbal e visual contrariar os encontrados por Martín-González et al. (193), estes autores justificam que a diferença entre os desempenhos nas provas auditivas e visuais de crianças com TDAH é decorrente de problemas na alça-fonológica e no controle da atenção realizado pelo executivo central e que estas não apresentam problemas no esquema visuo-espacial.

Os resultados deste estudo também contrariam os encontrados por Karatekin (198), no qual as crianças com TDAH não mostraram nenhuma diferença de desempenho entre a alça-fonológica e o esquema visuo-espacial. Por isso a relevância de se avaliar a MT em todos os aspectos, pois não se corre o risco de julgar que a crianças com TDAH tenham melhor desempenho em uma ou outra prova.

Na prova de recordação das palavras em ordem inversa observou-se diferença substancial no desempenho entre os sujeitos do GE e GC, com melhor desempenho dos sujeitos do GC. Este resultado vai de encontro com os de Andrade (99). Este tipo de tarefa requer maior utilização da atenção, pois esse tipo de atividade não é cotidiana. Na recordação em ordem inversa, as palavras do final da lista são recordadas com maior facilidade pelo fato de terem sido apresentadas há menos tempo, ou seja, ainda não sofreram degradação temporal e por apresentarem mais apoio fonológico (142).

Finalmente é discutido o desempenho total de ambos os grupos no Protocolo de Memória de Trabalho. Houve diferença significativa entre o GE e GC, com resultado aquém do GE em relação ao GC.

O baixo desempenho em MT por crianças com o diagnóstico de TDAH encontrado neste estudo corrobora os resultados obtidos por Schweitzer et al. (35), Andrade (99),

Barkley (102), Oliveira (127), Raggio (174), Brito, Pinto, Lins (175), Shue e Douglas (182), Rapport et al. (194).

Este estudo foi capaz de demonstrar as interferências lingüísticas que existem sobre a memória de trabalho e não só fazer uma classificação que indique se o sujeito encontra-se acima e abaixo do que é esperado para sua idade ou nível de escolaridade. Outro aspecto relevante foi a possibilidade de aprofundamento no estudo sobre os componentes da memória de trabalho, bem como do funcionamento de cada um deles.

7- CONCLUSÃO

Os achados deste estudo permitiram as seguintes conclusões:

- As crianças com TDAH apresentaram desempenho aquém em relação às crianças sem queixas de aprendizagem e atenção em todos os aspectos que envolveram a avaliação da memória de trabalho;
- Apesar do desempenho abaixo do esperado para o nível de escolaridade e idade, as crianças com TDAH apresentaram melhor desempenho nos subtestes de memória auditiva do que nos subtestes de memória de trabalho visual;
- As crianças sem queixas de aprendizagem apresentaram melhor desempenho nos subtestes visuais do que nos auditivos;
- Os efeitos de similaridade (fonológica, sintática), ou efeitos linguísticos, agem nos dois grupos estudados, porém com maior influência nas crianças com TDAH;
- O instrumento utilizado neste estudo para avaliar a memória de trabalho foi capaz de diferenciar os dois grupos.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moraes, CE. Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade – Quadro Clínico e Comorbidades Psiquiátricas. In: Ciasca, SM (org). Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. Rio de Janeiro: Revinter; 2010.
2. Barkley, RA. Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade: Manual para diagnóstico e tratamento. Porto Alegre: Artmed; 2008. 784p.
3. Miranda-Casas A, Uribe LH, Gil-Lrio MD et al. Evaluación intervención niños preescolares com manifestaciones de transtorno por déficit de atención con hiperactividad y conducta disruptiva. Rev Neurol. 2003; 38 (S1): S85-S94.
4. Rappley MD. Clinical practice. Attention déficit-hiperactivity disorder. N Engl J Med 2005; 352 (2): 165-73.
5. APA (American Psychiatric Association). Diagnostic and statistic manual of mental disorders (DSM-IV). 4 ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994. Traduzido do original Americano pela Artmed, 1995.
6. Stubbe DE. Attention deficit/hyperactivity disorder: over view historical perspective current controversies and future direction. Child and Psychiatric Clinic of North America 2000; 9(3): 469-79.
7. Crinella FM. Identification of brain dysfunction syndromes in children through profile analysis: patter associated with so-called “Minimal Brain Dysfunction”. J Abnorm Psychol. 1973; 82:1.
8. APA (American Psychiatric Association). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-II). 2 ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1968.
9. APA (American Psychiatric Association). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-III). 3 ed. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1980.

10. APA (American Psychiatric Association). Manual estatístico de transtornos mentais. (DSM-IV TR). Porto Alegre: Artmed; 2002.
11. Toledo MM. Comparação do diagnóstico e resposta a treino de atenção em crianças com os subtipos de TDAH. Campinas. [Tese – Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2006.
12. Diaz-Heijtj R. Bases bioquímicas e investigaciones em El transtorno por déficit de atención com hiperactividad. Rev Neurol. 2002, 34(Supl 1): S78-S81.
13. Organização Mundial de Saúde – Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10. Tradução do original por Dorgival Caetaes. Porto Alegre: Artmed, 1995.
14. Applegate B, Lahey BB, Hart EI, Waldman I, Biederman J, Hynd GW et al. Validity of the age of onset criterion for ADHD: a report from the DSM-IV field trials. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry. 1997; 36:1211-21.
15. Simão ANP, Toledo MM, Ciasca SM. Transtornos de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). In: Ciasca SM, Rodrigues SD, Salgado CA (org). Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. Rio de Janeiro: Revinter; 2010.
16. Schachar R, Logan G. Are hyperactive children deficient in attentional capacity? Journal of Abnormal Child Psychology. 1990; 18(5): 180-89.
17. Lahey BB, Pelham WE, Loney J, Lee SS, Willcutt E. Instability of the DSM-IV subtypes of ADHD from preschool through elementary school. Archives of general Psychiatry. 2005; 896-902.

18. DuPaul GJ. Parent and teacher rating of ADHD symptoms: Psychometric properties in a community-based sample. *J Clin Child Psychol.* 1991; 20: 245-53.
19. Bell AS. A critical review of ADHD diagnostic criteria: what to address in the DSM-V. *Journal of Attention Disorders.* 2010; 15(1): 3-10.
20. Castelanos FX, Acosta MT. El síndrome de déficit de atención con hiperactividad como expresión de un trastorno funcional orgánico. *Rev Neurol.* 2002; 35(1):1-11.
21. Barkley RA. Genetics childhood disorders: XVII. ADHD, part 1: the executive functions and ADHD. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry.* 2000; 39(8):1064-67.
22. Kaya GC, Pekcanlar A, Bekis R, Ada E, Miral S, Emiroglu N, Durak H. Technetium-99m HMPAO brain spect in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Annals of Nuclear medicine.* 2002; 16(8): 517-31.
23. Liotti M, Woldorff MG, Perez R, Mayberg SH. An ERP study of temporal course of Stroop color-word interference effect. *Neuropsychologia.* 2000; 38: 701-11.
24. Winberger DR, Luchins DJ, Morihisa J, Wyatt RJ. Asymmetrical volumes of the right and left frontal and occipital regions of the human brain. 1982; 11: 97-100.
25. Shaywitz BA, Shaywitz SE, Byrne T, Cohen DJ, Rothman S. Attention deficit disorder: quantitative analyses of CT. *Neurology.* 1983; 33:1500-03.
26. Hynd GW, Semrud-Clikeman M, Lorys AR, Novey ES, Eliopoulos D. Brain morphology in developmental dyslexia and attention deficit disorder/hyperactivity. *Arch Neurol.* 1990; 47: 919-26.

27. Castellanos FX, Giedd JN, Marsh WL, Hamburger SD, Vaituzis AC, Dickstein DP et al. Quantitative brain magnetic resonance imaging in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Arch Gen Psychiatry*. 1996; 53: 607-16.
28. Denckla MD, Mostofsky SH, Reiss AL, Lockhart P. Evaluation of cerebellar size in attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Child Neurology*. 1998; 13(9): 434-39.
29. Gustafsson P, Thernlund G, Ryding E, Rosen I, Cederblad M. Associations between cerebral blood-flow measured by single photon emission computer tomography (SPECT), electroencephalogram (EEG), behaviour symptoms, cognition and neurological soft signs in children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Acta Paediatrica*. 2000; 89: 830-35.
30. Overmeyer S, Bullmore ET, Suckling J, Simmons A, Williams SCR, Santosh PJ et al. Distributed grey and white matter deficits in hyperkinetic disorder: MRI evidence for anatomical abnormality in an attentional network. *Psychol Med*. 2001; 31: 1425-35.
31. Filipek PA, Semrud-Clikeman M, Steingard RJ, Renshaw PF, Kennedy DN, Biederman J. Volumetric MRI analysis comparing attention-deficit hyperactivity disorder and normal controls. *Neurology*. 1997; 48: 589-601.
32. Rubia K, Overmeyer S, Taylor E, Brammer M, Williams SCR, Simmons A et al. Hypofrontality in Attention Deficit Hyperactivity Disorder during higher-order motor control: a study with functional MRI. *American Journal of Psychiatry*. 1999; 156: 891-96.
33. Pliszka SR, Liotti M, Woldorff MG. Inhibitory control in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: event-related potentials identify the processing component and timing of an impaired right-frontal response-inhibition mechanism. *Biological Psychiatry*. 2000; 48: 238-46.

34. Borger N, Van der Meere J. Visual behaviour of ADHD children Turing an attention test: an almost forgotten variable. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*.2000; 41: 525-32.
35. Schweitzer JB, Faber TL, Grafton ST, Tune LE, Hoffman JM, Kilts CD. Aterations in the functional anatomy of working memory in adult attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*. 2000; 157(2): 278-80.
36. Lou HC, Henriksen L, Bruhn P, Borner H, Neilsen JB. Striatal dysfunction in attention deficit and hyperkinetic disorder. *Archives of Neurology*.1989; 46: 48-52.
37. Hynd GW, Semrud-Clikerman M, Lorys AR, Novey ES, Eliopulos D, Lyytinen H. Corpus callosum morphology in attention deficit-hyperactivity disorder: morphometric analysis oh MRI. *Journal of Learning Disabilities*.1991; 24:141- 46.
38. Semrud-Clikeman M, Filipek PA, Biederman J, Steingard R, kennedy D, Renshaw P et al. Attention-deficit hyperactivity disorder: magnetic resonance imaging morphometric analysis of the corpus callosum. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*.1994; 33: 875-81.
39. Yeo RA, Hill DE, Campbell RA, Vigil J, Petropoulos H, Hart B et al. proton magnetic resonance spectroscopy investigation of the right frontal lobe in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2003; 42: 303-10.
40. Berquin PC, Giedd JN, Jacobsen LK, Hamburger SD, Krain AL, Rapport JL et al. Cerebellum in attention-deficit hyperactivity disorder- a morphometric MRI study. *Neurology*. 1998; 50:1087- 93.
41. Gabbard C, Caçola P. Los niños con trastorno del desarrollo de la coordination tienen dificultad com la representación de las acciones. *Rev Neurol*. 2010; 50 (1): 33-38.

42. Sagvolden T, Johansen EB, Aase H, Russel VA. A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *Behavioral Brain Sciences*. 2005; 28(3): 397-419.
43. Arnsten AF, Steere JC, Hunt RD. The contribution of alpha 2-noradrenergic mechanisms of prefrontal cortical cognitive function. Potential significance for attention-deficit hyperactivity disorder. 1996. *Arch Gen Psychiatry*. 1996; 53: 448-55.
44. Faraone SV, Biederman J, Mick E, Williamson S, Wilens T, Spencer T et al. Family study of girls with attention- deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*. 2000; 157: 1077- 83.
45. Stevenson J. Genetics of ADHD. In: Professional Group for ADD and related disorders of London; London/ UK; 1994.
46. Fisher SE, Franks C, McCracken JT, McGough JJ, Marlow AJ, MacPhie L et al. A genome-wide scan for loci involved in attention-deficit/hyperactivity disorder. *American Journal of Human Genetics*. 2002; 70:1183 - 96.
47. Smalley SL, Kustanovich V, Minassian SL, Stone JL, Ogdie MN, McGoughet JJ et al. Genetic linkage of attention-deficit hyperactivity disorder on chromosome 16p13, in a region implicated in autism. *American Journal of Human Genetics*. 2002; 71: 959- 63.
48. Bakker SC, Van der Meulen EM, Buitelaar JK et al. A whole-genome scan in 164 Dutch sib pairs with attention-deficit/hyperactivity disorder: suggestive evidence for linkage on chromosomes 7p and 15q. *Am J Hum Genet*. 2003; 72 (5):1251- 60.
49. Acosta MT. Aspectos genéticos y moleculares en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: búsqueda de los genes implicados en el diagnóstico clínico. *Rev Neurol*. 2007; 44 (Supl 2): S37-S41.

50. Harada Y, Satoh Y, Sakuma A, Imai J, Tamaru T, Takahashi T et al. Psychosocial problems in attentions-deficit hyperactivity disorder with oppositional defiant disorder. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2002; 56: 621- 25.
51. Comings DE, Gade-Andavolu R, Gonzalez N, Blake H, Wu S, Macmurray JP. Additive effect oh three noradrenergic genes (ADRA2A, ADRA2C, DBH) on attention-deficit hyperactivity disorder and learning disabilities in tourette syndrome subjects. *Clinical Genetic*. 1999; 55: 160-72.
52. Claycomb CD, Ryan JJ, Miller LJ, Schanakenberg-Ott SD. Relationship among deficit hyperactivity disorder, induced labor and selected physiological and demographic variables. *Journal of Clinical Psychology*.2004; 60: 689-93.
53. Milberger S, Biederman J, Faraone SV, Guite J, Tsuang MT. Prenancy, delivery and infancy complications and attention deficit sidorder:Issues od gene-environment. *Biological Psychiatry*.1997; 47: 65-75.
54. Barkley RA, DuPaul GJ, McMurray MB. A comprehensive evaluation of attention deficit disorder with and without hyperactivity. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*.1990; 58: 775 - 89.
55. Mick E, Biederman J, Faraone SV, Sayer J, Kleinman S. Case-control study of attention-deficit hyperactivity disorder and maternal smoking, alcohol use and drug use during pregnancy. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 2002; 41: 378 - 85.
56. Rohde LA, Biederman J, Knijnik MP, Ketzer C, Chachamovich E, Vieira GM et al. Exploring DSM-IV ADHD number of symptoms criterion: preliminary findings in adolescents. *Infanto Revista de Neuropsiquitria da Infância e Adolescência*. 1998; 6(3): 114-18.

57. Rohde LA, Halpern R. Recent advances on attention deficit/ hyperactivity disorder. J Pediatr. 2004 Apr; 80 (2 Suppl): S61-70.
58. Faraone SV, Sergeant J, Gillberg C, Biederman J. The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition? World Psychiatry. 2003; 2:104-13.
59. Rohde LA, Biederman J, Busnello ED, Zimmermann H, Schmitz M, Martins S et al. ADHD in a school sample of Brazilian adolescents: a study of prevalence, comorbid conditions and impairments. J Am Child Adolesc Psychiatry. 1999; 6: 716-22.
60. Rohde LA, Barbosa G, Polanczick G, Eizirik M, Rassmussen E, Neuman R et al. Factor and latent class analyses of DSM-IV ADHD symptoms in a school sample of Brazilian adolescents. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2001; 40: 711-18.
61. Cardo E, Serveda M, Llobera J. Estimación de la prevalencia del trastorno por deficit de atención e hiperactividad en población normal de la isla de Mallorca. Rev Neurol. 2007; 44: 10-14.
62. Barkley RA, Biederman J. Towards a broader definition of the age of onset criterion for attention deficit hyperactivity disorder. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry. 1997; 36: 1204-10.
63. Polanczyk G, Laranjeira R, Zaleski M, Pinsky I, Caetano R et al. ADHD in a representative sample of Brazilian population: estimated prevalence and comparative adequacy of criteria between adolescents and adults according to the item response theory. Int J Methods Psychiatr Res. 2010; 19(3): 177- 84.
64. Rohde LA. Is there a need to reformulate attention deficit hyperactivity disorder criteria in future nosologic classifications? Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America. 2008; 17: 405-20.

65. Kessler RC, Adler L, Barkley R, Biederman J, Coners CK, Demler O et al. The prevalence and correlates of adult ADHD in the United States: results from the national. 2006.
66. Ramsay JR, Rostain AL. Issues in ADHD in adults. The ADHD Report. 2006; 14(6): 5-8.
67. Golfeto JH, Barbosa G. Epidemiologia. In: Rohde LA, Mattos P (org) Princípios e práticas em TDAH. Porto Alegre: Artmed; 2003.
68. Duncan J, Owen AM. Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. Trends Neurosci. 2000; 23: 475 - 83.
69. Ardila A, Ostrosky-Solis F. Diagnóstico del daño cerebral: enfoque neuropsicológico. Mexico: Editorial Trillas. 1996.
70. Gazzaniga MS, Ivry RB, Mangun RG. Executive functions and frontal lobes. In: Gazzaniga MS et al. Cognitive neuroscience: the biology of mind. New York: WW Norton & Company Inc; 2002.
71. Lezak MD. Neuropsychological assessment. New York: Oxford University Press; 1995.
72. Tirapu-Ustárroz J, García-Molina, Luna-Lario P, Roig-Rovira T, Pelegrín-Valero C. Modelos de funciones y control ejecutivo (II). Rev Neurol. 2008b; 46(12): 742-50.
73. Sánchez-Carpintero R, Narbona J. El sistema ejecutivo y las lesiones frontales en el niño. Rev Neurol. 2004; 39 (2): 188-91.
74. Papazian O, Alfonso I, Luzondo RJ. Transtorno de las funciones ejecutivas. Rev Neurol. 2006; 42(Supl3): S45-S50.

75. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. Neuropsychological assessment. 4th ed. New York: Oxford University Press; 2004.
76. Tirapu-Ustárroz J, Muñoz-Céspedes JM, Pelegrín-Valero C. Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. Rev Neurol. 2002; 34: 673-85.
77. Cohen JD, Braver TS, O'Reilly RC. A computational approach to prefrontal cortex, cognitive control and schizophrenia: recent developments and current challenges. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 1996; 351: 1515-27.
78. Baddeley A, Hitch GJ. Working memory. In: Bower GA (org). Recent Advances in Learning and Motivation. New York: Academic Press; 1974.
79. Petrides M. Frontal lobes and working memory: evidence from investigations of the effects of cortical excisions in nonhuman primates. In: Boller F, Grafman J (eds). Handbook of Neuropsychology. Amsterdam: Elsevier. 1994; 59-82.
80. Goldman-Rakic PS. The frontal lobes: uncharted provinces of the brain. Trends Neuroscience. 1984; 7: 425-29.
81. Cañas JJ, Quesada JF, Antolí A, Fajardo I. Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks. Ergonomics 2003; 46(5):482-501.
82. Miller EK, Cohen JD. An integrative theory of frontal lobe function. Annu Rev Neurosci. 2001; 24:167-202.
83. Fuster JM. Frontal lobe and cognitive development. J Neurocytol. 2002; 31:373-85.
84. Stuss DT, Shallice T, Alexander MP, Picton TW. A multidisciplinary approach to anterior attentional functions. Ann N Y Acad Sci. 1995; 769:191-211.

85. Lima RF, Ferreira TL (no prelo). Neuropsicologia das funções executivas. In: Ciasca SM. Transtornos da Aprendizagem. Rio de Janeiro: Revinter.
86. D'Esposito M. Executive function and frontal systems. In: Schiffer M et al. Neuropsychiatry. 2nd. Ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins. 2002.
87. Capovilla AGS, Assef ECS, Cozza HFP. Avaliação neuropsicológica das funções executivas e relação com desatenção e hiperatividade. Avaliação Psicológica. 2007; 6(1): 51-60.
88. López-Villalobos JA, Serrano-Pintado I, Andres de Llano JM, Sánchez-Mateos JD, Alberola-López S, Sánchez-Azón MI. Usefulness of the Stroop test in attention deficit hyperactivity disorder. Rev Neurol. 2010; 50(6): 333-40.
89. Rebollo MA, Montiel S. Atención y funciones ejecutivas. Rev Neurol. 2006; 42 (Supl 2): S3-S7.
90. Tirapu-Ustárrroz J, Muñoz-Céspedes JM. Memoria y funciones ejecutivas. Rev Neurol. 2005; 41(8): 475-84.
91. Jódar-Vicente M. Funciones cognitivas del lóbulo frontal. Rev Neurol. 2004; 39:178-82.
92. Pennington BF, Ozonoff S. Executive functions and developmental psychopathology. J Child Psychol Psychiat. 1996; 37(1): 71-85.
93. Cozolino L. The neuroscience of psychotherapy: building and rebuilding the human brain. New York: WW Norton & Company; 2002.
94. Damásio A. O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento em si. São Paulo: Cia das Letras; 2000.

95. Lima RF, Tabaquim MLM, Ciasca SM. Sistema atencional e funções executivas na infância. In: Ciasca SM, Rodrigues SD, Salgado CA (org). Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. Rio de Janeiro: Revinter; 2010.
96. Miranda, SJC. Anatomia dos lobos frontais. In: Nitrini R, Caramelli P, Ansur LL (Eds). Neuropsicologia: das bases neuroanatômicas à reabilitação. São Paulo: Faculdade de Medicina da USP; 2003.
97. Royall D, Lauterbach EC, Cummings JL et al. Executive Control Function: A review of its promise and challenges for clinical research. A report from the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Associations. Journal of Neuropsychiatry Clinical Neuroscience. 2002; 14(4): 337-405.
98. Castellanos FX. Toward a pathophysiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. Clinical Pediatrics, 1997a: 381-93.
99. Andrade ER. Memória de trabalho verbal e visual em crianças com transtorno do déficit de atenção/ hiperatividade. [Dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2002.
100. Satterfield JH, Dawson DA. Electrodermal correlates of hyperactivity in children. Psychophysiology. 1971; 8: 191-97.
101. Gansler DA, Fucetola R, Krenzelok M, Stetson S, Zimering R, Makary C. Are there cognitive subtypes in adult attention deficit/hyperactivity disorder? Journal of Nervous & mental Disease. 1998; 186(12): 776-81.
102. Barkley RA. Genetics of Childhood Disorders: XVII. ADHD, Part 1: the executive functions and ADHD. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2000 August; 39(8): 1964-68.

103. Souza RO, Ignacio FA, Cunha FGR, Oliveira DLG, Moli J. Contribuição à neuropsicologia do comportamento executivo: Torre de Londres e Teste Wisconsin em indivíduos normais. *Arq. Neuropsiquiatr.* 2001; 59(3):526-31.
104. Cabeza R, Nyberg L. Imaging cognition II: an empirical review of 275 PET and FMRI studies. *J Cogn Neurosc.* 2000; 12: 1-47.
105. Capovilla AGS, Cozza HFP, Capovilla FC, Macedo EC. Funções ejecutivas em crianças e correlação com desatenção e hiperatividade. *Temas sobre Desenvolvimento.* 2005; 14(82): 4-14.
106. Diamond A. Normal development of prefrontal cortex from Barth to young adulthood:cognitive function, anatomy and biochemistry. In: Stuss DT, Knigh RT (eds). *Principles of frontal lobe function.* London: Oxford Univesity Press; 2002.
107. Davidson D. Children´s decision-making examined with an information-board procedure. *Cognitive Development.* 1991; 6: 77-90.
108. Rebollo MA, Montiel S. Atención y funciones ejecutivas. *Rev Neurol.* 2006; 42 (Supl 2): S3-S7.
109. Shimamura AP. The role of prefrontal córtex in dynamic filtering. *Psychobiology.* 2000; 28: 207-18.
110. Sternenberg RJ. *Psicologia Cognitiva.* Porto Alegre: Artmed; 2000.
111. Cypel S. O papel das funções executivas nos transtornos da aprendizagem. In: Rotta NT. *Transtornos da aprendizagem:aspectos neurobiológicos e multidisciplinares* Porto Alegre: Artmed; 2005.

112. Helene AF, Xavier GF. A construção da atenção a partir da memória. Rev Brás Psiquiatr. 2003; 25 (Supl II): 12-20.
113. Gonçalves CS. O processo de assimilação na aquisição fonológica. Pro Fono. 2002 Set-Dez; 14(3): 291-300.
114. Swanson HL. The relationship between phonological codes on memory and spelling tasks for students with and without learning disabilities. J Learn Disabil. 1992; 25: 396-407.
115. Rodrigues A, Befi-Lopes D. Memória operacional fonológica e suas relações com o desenvolvimento da linguagem infantil. Pró-fono Revista de Atualização Científica. 2009 Jan/Mar; 21(1): 63-8.
116. Rodrigues A. Memória operacional fonológica e compreensão de orações em crianças com desenvolvimento típico de linguagem entre 3:0 e 6:11 anos. [Tese – Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2007.
117. Lara ATMC, Trindade SHR, Nemr K. Desempenho de indivíduos com Síndrome de Down nos testes de consciência fonológica aplicados com e sem apoio visual de figuras. Rev Cefac. 2007; 9(2): 164-73.
118. Gathercole SE, Frankish CR, Pickering SJ, Peaker S. Phonotactic Influences on short-term memory. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition. 1999; 25(1): 84-95.
119. Gupta P. Word learning and verbal short-term memory: a computational account. In: Proceeding of the 18th Annual Conference of the Cognitive Science Society. 1996; 189-194.
120. Morgado I. Psicología del aprendizaje y la memoria: fundamentos y avances recientes. Rev Neurol. 2005; 40(5): 89-97.

121. Fuster JM. Synopsis of function and dysfunction of the frontal lobe. *Acta psychiatr Scand Suppl.* 1999; 395: 51-7.
122. Goldman-Rakic PS. Regional and cellular fractionation of working memory. *Proceeding of the national Academy of Sciences (USA)*. 1996; 93(24): 1373-80.
123. Baddeley AD, Hitch GJ. Working Memory. *Recent Advances in Learning and Motivation.* 1974; 3: 47-89.
124. Atkinson RC, Shiffrin RM. Human memory: a proposed system and its control processes. In: Spence KW, Spence TJ (orgs). *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory.* New York: Academic; 1968.
125. Baddeley AD. The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends Cognit. Sci.* Kidlington, Nov, 2000; 4(1):417-23.
126. Gathercole SE, Baddeley AD. Introduction to working memory. In: Gathercole SE, Baddeley SE. *Working Memory and Language.* Hove: Lawrence; 1995.
127. Oliveira RM. O conceito de executivo central e suas origens. *Psicologia: Teoria e pesquisa.* Brasília. 2007 out/ dez; 23(4): 399-406.
128. Messina LF, Tiedemann KB. Avaliação da memória de trabalho em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. *Psicologia USP.* São Paulo. 2009 apr/june; 20 (2): 209-28.
129. Baddeley AD. Exploring the central executive. *Q J Exp Psychol.* 1996; 49: 5-28.
130. LaBerge D. Attentional control: brief and prolonged. *Psychological Research.* 2002; 66: 220-33.

131. Luria AS. Fundamentos de neuropsicologia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 1981.
132. Baddeley AD. Is working memory working? The fifteenth Bartlett lecture. Quarterly Journal of Experimental Psychology. 1992; 44: 1-31.
133. Baddeley AD. Working memory and language: an overview. J Commun Disord. 2003 Review; 36(3): 189-208.
134. Baddeley AD, Gathercole SE, Papagno C. The phonological loop as a language learning device. Psychol Rev.1998 Jan; 105(1): 158-73.
135. Montgomery JW. Understanding the language difficulties of children with specific language impairments: does verbal working memory matter? Am J Speech Lang Pathol. 2002 Feb; 11: 77-91.
136. Linassi LZ, Keske-Soares M, Mota HB. Habilidade de memória de trabalho e o grau de severidade do desvio fonológico. Pró-fono Revista de Atualização Científica. 2005 Sept/Dec;17(3): 383-92.
137. Nathan L, Stackhouse J, Goulandris N, Snowling ML. The development of early literacy skills among children with speech difficulties. Journal of Speech, language and Hearing Research.2004; 47: 377-91.
138. Baddeley AD. Human memory: Theory and practice. 4th ed. London: Allyn and Bacon; 1998.
139. Conrad R, Hull AJ. Information acoustic confusion and memory span. British Journal of Psychology.1964; 35: 429-32.

140. Baddeley A. Working memory. New York: Oxford University;1986.
141. Shulman H. Similarity effects in short-term memory. *Psychologica Bulletin*. 1971; 75(6): 399-415.
142. Hulme C, Tordoff V. Working memory development: the effects of speech rate, Word lenght and acoustic similarity on serial recall. *Journal of Experimental Child Psychology*.1989; 47: 72-87.
143. Baddeley AD. The influence of acoustic and semantic similarity on long-term for Word sequences. *Q J Exp Psychol*. 1966b; 18: 362-65.
144. Uehara E, Landeira-Fernandez J. Um panorama sobre o desenvolvimento da memória de trabalho e seus prejuízos no aprendizado escolar. *Ciências e Cognição*. 2010; 15(2): 31-41.
145. Baddeley AD, Vallar G, Wilson BA. Sentence comprehension and phonological memory: Some neuropsychology evidence. In: *Attention and performance XII: The psychology of reading* (Coltheart M, ed). UK: Erlbaun; 1987.
146. Mueller ST, Seymour, Kieras DE, Meyer DE. Theoretical implications of articulatory duration, phonological similarity, and phonological complexity in verbal working memory. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. 2003; 29:1353-58.
147. Repovs G, Baddeley A. The multi-component model of working memory:explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience*. 2006; 139: 5-21.
148. Moureaud O, Fournet N, Roulin JL, Naegle B, Pellat J. The phonological loop in medicated patients with parkinson´s disease: presence of phonological similarity and word length effects. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*.1997; 62:609-11.

149. Hulme C, Thomson N, Muir C, Lawrence A. Speech rate and development of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*. 1984; 38:241-53.
150. Santos FH, Bueno OF, Gathercole SE. Errors in nonword repetition: bringing short- and long-term memory. *Braz J Med*. 2006; 39(3): 371-85.
151. Rice M, Cleave P, Oetting J. The use of syntactic cues in lexical acquisition by children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 2000; 43:582-94.
152. Gindri G, Keske-Soares M, Mota HB. Memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2007 jul/set; 19 (3): 313-22.
153. Corona AP, Pereira LD, Ferrite S, Rossi AG. Sequential verbal memory for three and four syllables in scholars. *Pró-Fono. Revista de Atualização Científica*. 2005; 17(1): 27-36.
154. Sagrilo MCP, Ferreira TL (no prelo). Diferença entre span verbal e visual entre os gêneros: estudo piloto. *Revista Cefac*. 2011.
155. Couture AE, McCauley RJ. Phonological working memory in children with phonological impairment. *Clinical Linguistic & phonetics*. 2000; 14(7): 499-517.
156. Gil R. Neuropsicologia do lobo frontal. In: Gil R. Neuropsicologia. São Paulo: Editora Santos; 2003.
157. Fisher, RP, Craik, FIM. Interaction between encoding and retrieval operations in cued recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 1977; 3: 701-11.
158. Gathercole SE. Nonword repetition and word learning: the nature of the relationship. *Applied Psycholinguistics*. 2006; 27: 513-43.

159. Hulme C, Maughan S, Brown GDA. Memory for familiar and unfamiliar words: evidence for a long-term memory contribution to short-term memory span. *Journal of Memory and Language*.1991; 30: 685-701.
160. Gathercole SE, Willis C, Emslie H, Baddeley AD. Phonological memory and vocabulary development during the early school years: A longitudinal study. *Developmental Psychology*.1992; 28: 887-98.
161. Gathercole SE, Willis C, Emslie H, Baddeley AD. The children's Test of Nonword Repetition: A test of phonological working memory. *Memory*.1994; 2:103-07.
162. Adams AM, Gathercole SE. Phonological working memory and spoken language development in young children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 1996; 49(1): 216-33.
163. Snowling M. Phonemic deficits in developmental dyslexia. *Psychological Research*.1981; 43: 219-34.
164. Baddeley AD. Is working memory still working? *European Psychologist*. 2002; 2: 85-97.
165. Lopes EJ, Lopes RFF, Galera CA. Memória de trabalho viso-espacial em crianças de 7 a 12 anos. *Estudo de psicologia*. Natal. 2005 May/ Aug; 10(2).
166. Logie RH, Pearson DG. The inner eye and inner scribe of visuo-spatial working memory: Evidence from developmental fractionation. *European Journal of Cognitive Psychology*.1997; 9: 241-57.

167. Pickering SJ, Gathercole SE, Peaken SM. Verbal and visuo-spatial short term memory in children: evidence for common and distinct mechanisms. *Memory & Cognition*. 1998; 26: 117-30.
168. Park CD, James CQ. Effect of encoding instructions on children's spatial and color memory: automaticity. *Child Development*. 1983; 37: 330-35.
169. Pezdek K. Memory for items and their spatial locations by Young and elderly adults. *Development Psychology*. 1983; 19: 895-900.
170. Hitch GJ, Wooding ME, Barker S. Visual and phonological components of working memory in young children. *Memory & Cognition*. 1989; 16: 175-85.
171. Galera C, Fuhs CCL. Memória visuo-espacial a curto prazo: os efeitos da supressão articulatória e de uma tarefa aritmética. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 2003; 16(2): 337-48.
172. Walker P, Hitch GJ, Duroe S. The effect of visual similarity on short-term memory for spatial location: implications for the capacity of visual short-term memory. *Acta Psychologica*. 1993; 83: 203-24.
173. Barbosa PMF, Bernardes NGB, Misorelli MI, Chiappeta ALML. Relação da memória visual com o desempenho ortográfico de crianças de 2ª e 3ª séries do ensino fundamental. *Rev Cefac*. 2010 Jul-Ago; 12(4): 598-607.
174. Raggio DJ. Visuomotor perception in children with attention deficit hyperactivity disorder-combined type. *Perceptual and Motor Skill*. 1999; 88: 448-50.
175. Brito GN, Pinto RC, Lins MF. A behavioral assessment scale for attention-deficit disorder in Brazilian children based on DSM-III-R criteria. *J Abnorm Child Psychol*. 1999; 23: 509-20.

176. Baddeley AD, Hitch GJ, Allen RJ. Working memory and binding in sentence recall. *Journal of Memory and Language*. 2009; 61: 438-56.
177. Aggleton JP, Brown M. Episodic memory, amnesia and the hippocampal-anterior thalamic axis. *Behavioral Brain Sciences*. 1999. 22:425-490.
178. Moscovitch M, Winocur G. Frontal lobes, memory and aging. In: Grafman J, Holyoak KL, Boller B (eds). *Structure and functions of the human prefrontal cortex*. New York: the New York Academy of Sciences; 1995.
179. Rypma B, D'Esposito M. The roles of prefrontal brain regions in components of working memory: effects of memory load and individual differences. *Proc Natl Acad Sci (USA)*. 1999; 96: 658-63.
180. Lazar JM, Frank Y. Frontal systems dysfunction in children with attention deficit/hyperactivity disorder and learning disabilities. *The Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. 1998; 38(8): 944-51.
181. Mendonça LIZ. Contribuições da neurologia no estudo da linguagem. In: Ortiz KZ (org). *Distúrbios Neurológicos Adquiridos – Linguagem e Cognição*. São Paulo: Ed. Manole; 2005.
182. Shue KL, Douglas VI. Attention deficit hyperactivity disorder and the frontal lobe syndrome. *Brain and Cognition*. 1992; 20:104-24.
183. Alderson RM, Rapport MD, Hudec KL, Sarver DE, Koler M. Competing core processes in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): do working memory deficiencies underline behavioral inhibition deficits? *J Abnorm Child Psychol*. 2010. 38: 497-507.

184. Buzy WM, Medoff DR, Schweitzer JB. Intra-individual variability among children with ADHD on a working memory task: an ex-gaussian approach. *Child Neuropsychology*. 2009. 15: 441-459.
185. Andrade ER, Scheuer C. Análise da eficácia do metilfenidato usando a versão abreviada do questionário de conners em transtornos de déficit de atenção/ hiperatividade. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2004. 62(1).
186. Idiazábal-Alecha MA, Guerrero-Gallo D, Sánchez-Bisbal MM. Procesamiento Del lenguaje em El trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Rev Neurol*. 2006. 42 (Supl 2): S29-S36.
187. Simão, ANP. Campinas. [Dissertação]. Avaliação neuropsicológica em crianças com transtorno do déficit de atenção. Campinas (SP): Universidade de Campinas. 2004.
188. Kessler TM. Santa Maria. [Dissertação]. Estudo da memória de trabalho em pré-escolares. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria. 1997.
189. Bogossian MA, Santos MJ. Teste Illinois de habilidades psicolingüísticas. Rio de Janeiro: EMPSI.1977.
190. Hage, SRV, Grivol, MA. Desempenho de crianças normais falantes do português em prova de memória de trabalho fonológica. *Cadernos de Comunicação e Linguagem*. 2009.1:61-72.
191. Wood GMO, Carvalho MRS, Rothe-Neves R, Haase VG. Validação da bateria de avaliação da memória de trabalho (BAMT-UFMG). *Psicologia:Reflexão e Crítica*. 2001. 14(2):325-341.
192. Primi, R. Complexity of geometric inductive reasoning tasks: Contribution to the understandings of the fluid intelligence. *Intelligence*. 2002, 30(1): 41-70.

193. Martín-González R, González-Pérez PA, Izquierdo-Hernández M, Hernández-Exposito S, Alonso-Rodrigues MA, Quintero-Fuentes I, Ribio-Morell. Evaluación neuropsicológica de la memoria en el trastorno por déficit de atención/ hiperactividad: papel de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol*. 2008. 47:225-30.
194. Rapport MD, Alderson RM, Kofler MJ, Sarver DE, Bolden J, Sims V. Working memory deficits in boys with attention-deficit (ADHD): The contribution of central executive and subsystem processes. *J Abnorm Child Psychol*. 2008. 36: 825-837.
195. Burgess N, Hitch B. Memory for serial order: a network model of the phonological loop and its timing. *Psychological Review*. 1999. 106(3): 551-581.
196. Salgado, CA. Programa de remediação fonológica, de leitura e escrita em crianças com dislexia de desenvolvimento. Campinas. [Tese – Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas. 2010.
197. Santos FH, Bueno OFA. Validation of the brazilian children's test of pseudoword repetition in portuguese speakers aged 4 to 10 years. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2003, 36: 1533-47.
198. Karatekin C. A test of the integrity of the components of Baddeley's model of working memory in attention-deficit/disorder (ADHD). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2004, 45:912-26.

9- ANEXOS



**FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

CEP, 04/09/09.
(Grupo III)

PARECER CEP: Nº 1064/2008 (Este nº deve ser citado nas correspondências referente a este projeto)
CAAE: 0837.0.146.000-08

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “AVALIAÇÃO DA MEMÓRIA DE TRABALHO AUDITIVA E VISUAL EM ESCOLARES COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE (TDAH)”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Taís de Lima Ferreira.

INSTITUIÇÃO: E.E.P.S. Cel Firmino Gonçalves da Silveira.

APRESENTAÇÃO AO CEP: 09/12/2008

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 04/09/10 (O formulário encontra-se no *site* acima)

II - OBJETIVOS

Avaliar os componentes da memória de trabalho para material auditivo e visual em crianças com diagnóstico de TDAH e em crianças com diagnóstico de dificuldade de aprendizagem e comparar os resultados obtidos nos dois grupos avaliados.

III - SUMÁRIO

Serão avaliadas 120 crianças, que comparecerem no ambulatório de Neuro-Dificuldades de Aprendizagem no HC-UNICAMP, de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos, matriculadas no ensino fundamental, sendo 40 crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade, 40 crianças com dificuldade de aprendizagem e 40 crianças que pertencerão ao grupo controle (sem queixa). As crianças serão submetidas à aplicação de instrumentos já validados no processo avaliativo como: Teste de Desempenho Escolar, Prova de Nível de Leitura, Prova de Velocidade de Recodificação Fonológica, Teste de Cancelamento de Lápis e Papel, Trail Making Test, Protocolo de Avaliação de Memória de Trabalho e Escala Wechsler de Inteligência para Crianças. Como resultado pretende-se obter diferenças estatisticamente significante entre os três grupos avaliados para o material auditivo e visual, que o desempenho dos sujeitos com TDAH seja inferior ao dos outros grupos.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Após analisar as respostas às pendências, o projeto encontra-se adequadamente redigido e de acordo com a Resolução CNS/MS 196/96 e suas complementares, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126
Caixa Postal 6111
13084-971 Campinas – SP

FONE (019) 3521-8936
FAX (019) 3521-7187
cep@fcm.unicamp.br

- 1 -



V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

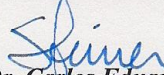
O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na XII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 16 de dezembro de 2008.


Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM/UNICAMP

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

(CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 1996 – CSN 196/96)

Eu _____, responsável pelo (a) menor _____, de _____ anos, Registro Hospitalar (HC) _____, autorizo a realização de avaliação fonoaudiológica, neuropsicológica, audiológica e oftalmológica da criança. O objetivo destas avaliações é verificar as possíveis dificuldades que seu filho (a) apresente em relação ao aprendizado da leitura e da escrita devido à presença de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Caso sejam verificadas alterações quaisquer alterações de leitura e escrita, seu filho (a) será encaminhado (a) para a realização de atendimento fonoaudiológico no Ambulatório de Fonoaudiologia Aplicada à Neurologia Infantil do Hospital de Clínicas da UNICAMP ou na cidade de origem, conforme desejo dos responsáveis pela criança.

O objetivo destas avaliações é a realização de uma pesquisa que visa verificar a relação entre dificuldades escolares, Transtorno de Déficit de Atenção / Hiperatividade e déficit de memória de trabalho, propiciando assim, a elaboração de um planejamento terapêutico específico.

Após o término da avaliação fonoaudiológica, será elaborado um relatório contendo os resultados verificados e possíveis condutas em duas vias, sendo que uma será anexada ao prontuário médico e outra será entregue ao responsável pelo paciente.

À criança fica assegurado deixar o processo avaliativo, e se necessário terapêutico, em qualquer fase, sem prejuízo de seu atendimento no serviço, assim como a não identificação da mesma por nome em publicações científicas, e a não realização de fotos e filmagens.

Em caso de dúvida, entrar em contato por telefone com a autora da pesquisa: (0xx16) 9192.6888 ou Comitê de Ética e Pesquisa: (0xx19)3521.8936.

Responsável pelo menor

Tais de Lima Ferreira
Fonoaudióloga – CRF^a 11237

Protocolo de Anamnese Fonoaudiológica

Nome: _____ HC: _____

DN: ____/____/____ Idade: _____ Sexo: () F () M

Escolaridade: _____ Repetência : _____ Tipo de escola: _____

Endereço: _____ Cidade: _____

CEP: _____ Telefone: () _____

HD: _____ Grupo metodológico: _____

Classificação Social:

Nome Pai: _____ Profissão: _____ Escolaridade: _____

Nome Mãe: _____ Profissão: _____ Escolaridade: _____

Antecedentes Familiares:

Consanguinidade entre pais () Malformação congênita () _____

Deficiência Mental () _____ () Epilepsia _____

Dificuldade de aprendizagem () _____ Outros () _____

Dificuldade de memória () _____ Dificuldade de atenção () _____

Antecedentes Pessoais:

Fatores Pré Natais: Aborto Anterior () HF para MF-SNC () DM materna () Saúde

Materna normal () Uso de Medicamentos () _____

Tentativa de aborto () Gestação Normal () Gestação Anormal () _____ Alt.
Emocionais () Uso de drogas () _____ Outros () _____

Fatores Peri Natais: Idade Gestacional: _____ semanas A termo ()

Pre-termo () Pós-termo () Tipo de parto: Cesárea () Normal () Fórceps ()

Condições de nascimento: Normal () Anormal () Asfixia () Chorou logo () Distress respiratório () Sofrimento fetal () Respirador () Necessidade de UTI () Crises neonatais () Banho de luz () Outros ()

Fatores Pós Natais:

DESENVOLVIMENTO MOTOR E DE FALA:

ETAPA	IDADE EM MESES
Balbucio	
Primeiras palavras	
Palavras Frases	
Frases Complexas	
Trocas articulatórias	
Sustento Cefálico	
Sentar com apoio	
Sentar sem apoio	
Engatinhar	
Andar com auxílio	
Andar sem auxílio	

COMPORTAMENTO: Normal () Agitado () Agressivo ()

Hiperativo () Qx de sociabilidade? () _____

Distraído/Desatento () _____

TRATAMENTO MEDICAMENTOSO: Qual?/ Dose/ Tempo _____

AUDIÇÃO: Normal () Anormal ()

VISÃO: Normal () Anormal ()

OUTRO TIPO DE DEFICIÊNCIA: _____

Protocolo de Avaliação de Memória de Trabalho**(Adaptado de Andrade, 2002)**

Nome: _____ HC: _____

Idade: _____ D/N: _____ Escolaridade: _____

Tempo total de aplicação: _____

1- Repetição serial em ordem direta**1 a – Palavras dissílabas e trissílabas com fonologia semelhante / semântica diferente:**

Palavras	Ordem / Forma de produção
Lago/ mago/ vago	
Dedo / cedo / medo	
Galo / ralo / talo	

Palavras	Ordem / Forma de produção
Nata / bata / cata / pata / mata	
Bola / cola / mola / gola / rola	
Rico / bico / fico / tico / pico	

Palavras	Ordem / Forma de produção
Panela / janela / canela	
Salada / socada / tapada	
Malote / pacote / calote	

1 b – Palavras dissílabas com fonologia diferente / semântica igual:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Rosa / bege / azul	
Maçã / pêra / mamão	
Bode / gato / leão	

Palavras	Ordem / Forma de produção
Papel / lápis / cola / durex / grampo	
Calça / blusa / lenço / gorro / tênis	
Copo / taça / faca / colher / garfo	

1 c – Palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Gaze / carro / soro	
Caco / luta / soma	
Surra / chapa / neve	

Palavras	Ordem / Forma de produção
Chave / pena / mapa / sete / vila	
Caju / furo / vovô / guri / peso	
Taco / bucha / tule / bojo / dado	

Palavras	Ordem de produção
Ferro / laje / maço / chapa / sebo / pino / vara	
Povo / maré / jarra / fila / muda / soro / cone	
Vaso/ nabo/ fome / xale / dica / gesso / burro	

2 – Recordação Livre**2 a – Palavras polissílabas com fonologia complexa e semântica diferente:**

Palavras	Ordem / Forma de produção
Framboesa	
Matemática	
Alfaiate	
Computador	
Fechadura	
Serpentina	
Prateleira	
Secretaria	
Escorregador	
Zoológico	

2 b – Palavras com fonologia diferente e campo semântico igual (cor):

Palavras	Ordem / Forma de produção
Sabão	
Piano	
Jarra	
Verde	
Amarelo	
Vermelho	
Azul	
Disco	
Anel	
Ombro	

2 c - Palavras dissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Pata	
Fita	
Lata	
Nata	
Seta	
Gata	
Nota	
Luta	
Data	
Bota	

2 d – Palavras com fonologia e semântica diferentes:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Lixo	
Milha	
Prato	
Juba	
Sonho	
Saco	
Neto	
Velha	
Fome	
Bicho	

2 e – Palavras polissílabas com fonologia e semântica diferentes:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Sabonete	
Limonada	
Telefone	
Ambulância	
Iluminado	
Gelatina	
Computador	
Mecânico	
Bateria	
Macacada	

3 – Span verbal:

3 a – Palavras dissílabas com fonologia e semântica diferentes:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Sapo	
Fita / suco	
Mico / lama / juba	
Rato / vida / coco / moda	
Goma / jipe / mula / fome / bule	
Zero / coxa / data / rima / dedo / nuca	
Povo / lixa / cone / muro / rabo / tubo / feno	
Vaso/sopa/moto/leme/bofe/ripa/neto/fogo	
Bife/goma/fera/bolo/sede/voto/chuchu/rata/luto	

3 b – Palavras dissílabas com fonologia semelhante e semântica diferente:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Pato	
Fato / mato	
Fala / rala / gala	
Laço / maço / baço / faço	
Vela / mela / tela/ zela / rela	
Rota / vota / nota / lota / bota / dota	
Quente/sente/dente/rente/ lente/ gente/ mente	

4 – Span Visual:

4 a – Ordem direta:

Sequência	Ordem / Forma de resposta
Vermelho	
Branco / Rosa	
Verde / Amarelo / Azul	
Rosa / Preto / Azul / Verde	
Preto / Amarelo / Vermelho / Azul / Rosa	
Azul/ Vermelho/Verde/Amarelo/Rosa/ Preto	
Amarelo/Azul/Rosa/Preto/Vermelho/Branco/Verde	

4 b – Ordem inversa:

Sequência	Ordem / Forma de produção
Azul	
Verde / Preto	
Amarelo / Rosa / Branco	
Vermelho / Azul / Preto / Rosa	
Branco / Verde / Amarelo / Preto / Vermelho	
Rosa /Azul /Branco /Verde /Preto /Amarelo	
Preto/Rosa/Amarelo/Azul/Branco/Vermelho/Verde	

5 – Repetição de não palavras:**5 a – Dissílabas:**

Palavras	Ordem / forma de produção
Puas	
Tila	
Nalha	
Defras	
Dripas	
Hove	
Himo	
Gavo	
Lora	
Vestou	
Infles	
Nabel	
Saliz	
Hodem	
Ezal	

5 b – Trissílabas:

Palavras	Ordem / forma de produção
Posdava	
Jássaco	
Estreca	
Vopegas	
Moide	
Otserfe	
Quiados	
Cavalha	
Pescita	
Chudeta	
Plorito	
Xapafo	
Nezema	
Calafa	
Eçute	

6 – Recordação em Ordem Inversa:

Palavras	Ordem / Forma de produção
Saco	
Gema	
Teto	
Muque	
Roça	
Bicho	
Vara	
Cipó	
Luxo	
Riso	