

**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**

**ANA PAULA PRUST PEREIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE FUNÇÕES EXECUTIVAS EM CRIANÇAS  
SEM DOMÍNIO DA LINGUAGEM ESCRITA  
E RELAÇÃO COM DESATENÇÃO E HIPERATIVIDADE**

**SÃO PAULO**

**2011**

P436d Pereira, Ana Paula Prust

Desenvolvimento de funções executivas em crianças sem domínio da linguagem escrita e relação com desatenção e hiperatividade. / Ana Paula Prust Pereira – 2011.

89 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Distúrbios do Desenvolvimento) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

Bibliografia: f. 61-68.

1. Avaliação neuropsicológica. 2. Funções executivas.
3. Desenvolvimento infantil. I. Título.

CDD 616.8589

**ANA PAULA PRUST PEREIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE FUNÇÕES EXECUTIVAS EM CRIANÇAS  
SEM DOMÍNIO DA LINGUAGEM ESCRITA  
E RELAÇÃO COM DESATENÇÃO E HIPERATIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie para obtenção do título de mestre.

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> ALESSANDRA GOTUZO SEABRA**

**SÃO PAULO**

**2011**

**ANA PAULA PRUST PEREIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE FUNÇÕES EXECUTIVAS EM CRIANÇAS  
SEM DOMÍNIO DA LINGUAGEM ESCRITA  
E RELAÇÃO COM DESATENÇÃO E HIPERATIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie para obtenção do título de mestre.

Aprovada em:

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Alessandra Gotuzo Seabra (Orientadora)  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Cristina Rodrigues Azevedo Joly  
Universidade São Francisco

---

Prof<sup>o</sup> Dr Elizeu Coutinho de Macedo  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Aos meus pais Sedonia e Lázaro

Aos meus filhos Jasmine e Matheus.

Parte do meu ser e razões do meu viver.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor Jesus pelo dia de hoje e que não deixe que nada de mal nos aconteça. Essa frase faz parte do nosso dia a dia, ela que nos guia a cada dia, meus filhos, vocês sabem disso!

Agradeço muito aos meus filhos, Jasmine e Matheus, pela compreensão nos momentos em que estivemos distante durante a realização desta pesquisa; especialmente a minha filha Jasmine pelas singelas contribuições e que possam ser o início de grandes realizações ou ao menos que possam servir para torná-la cada vez melhor.

Aos meus pais, Lázaro Pereira e Sedonia Prust, pela valiosa força, pelo apoio de sempre a continuidade aos meus estudos; agradeço também às minhas irmãs Beth, Lena e Maga, sem vocês eu nada seria. Vocês são meus verdadeiros mestres. Adorei a placa de homenagem.

Ao meu marido, Marcelo, pelo incentivo de sempre, pela compreensão e especialmente pelo nosso amor. Ter você ao meu lado durante a realização deste revela a grandeza do estarmos juntos, afinal não foi nada fácil eu sei, ainda mais para você de uma área totalmente diferente, mas você sempre me dando força, me ouvindo sempre, às vezes até mesmo sem entender nada; eu só tenho a lhe agradecer, por tudo meu amor.

A todos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram e me ajudaram quero ser muito grata; todos de uma forma muito especial sempre me incentivaram mesmo muitas vezes estando distante.

Agradeço aos professores que compõem a banca, Professor Elizeu C. Macedo e Professora Maria Cristina Joly por aceitarem o convite e pelas contribuições e sugestões valiosas a presente pesquisa

Ao professor Luiz e ao professor Geraldo pela entrevista para ingresso ao Mestrado. Aos demais professores do Programa de Pós Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, sábios me proporcionariam momentos de aprendizagem e reflexão válidos pela minha trajetória profissional, pessoal e social.

Ao grupo de pesquisa da minha orientadora, obrigada meninas por me acolherem no grupo de forma muito especial, agradeço à Bruna, Silvia, Amanda, Alana, Tatiany, Juliana, Bianca e Giulia.

Agradeço a Natalia por estar sempre disponível para me ajudar, mesmo com tantos compromissos, pela compreensão, sempre tão atenciosa, obrigada!

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e ao MackPesquisa pelo apoio financeiro.

A Secretaria da Educação do município de Barueri, às coordenadoras do Ensino Infantil e Fundamental, Flávia e Janete, que acolheram o projeto e viabilizaram o acesso à escola. A toda a equipe da unidade escolar, à diretora, Ellen, à coordenadora, Dora aos todos os professores, a querida Marcinha, aos pais e alunos que participaram diretamente da pesquisa, muito obrigada. A equipe de Psicopedagogas da Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência que me apoiaram nesta reta final.

E por último, porém com toda a importância dos demais, à minha orientadora Alessandra Gotuzo Seabra; que durante muito tempo, ao longo da minha trajetória profissional serviu como referência para meus estudos, seja em livros, em congressos... pois bem, hoje me vejo lado a lado realizando pesquisas e estudos, ou até mesmo em conversas informais, esses momentos se tornam eternos, ficarão para sempre em minhas recordações. Agradeço demais pela paciência, pela disponibilidade, pela dedicação. Alê, muito obrigada por esta e por tantas outras oportunidades!

Que senhor Jesus realmente não deixe que nada de mal aconteça a todos vocês.

## RESUMO

PEREIRA, A. P. P. *Desenvolvimento de funções executivas em crianças sem domínio da linguagem escrita e relação com desatenção e hiperatividade*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

Funções executivas referem-se às habilidades necessárias para planejar, iniciar, realizar e monitorar comportamentos intencionais, relacionados a um objetivo ou a demandas ambientais, permitindo ao indivíduo direcionar comportamentos a metas. Incluem inibição, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva, atenção seletiva, planejamento e organização. As funções executivas desenvolvem-se de modo bastante evidente durante a infância e alterações nessas funções estão relacionadas a diversos distúrbios que acometem crianças e adolescentes, tais como o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH. De forma a investigar tal relação, principalmente em crianças pequenas, este estudo analisou a relação entre funções executivas e o desenvolvimento de crianças de 4 a 6 anos, bem como a sua relação com sinais de desatenção e hiperatividade. Participaram 85 crianças de uma escola municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental da grande São Paulo. Para avaliar funções executivas foram usados Teste de Trilhas para pré-escolares (TTP), Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) e Teste de Stroop Semântico. O Swanson, Nolan e Pelham Questionnaire – SNAP IV, versão brasileira, foi respondido por pais e professores para avaliar sinais de desatenção e hiperatividade. Análises de Mann-Whitney revelaram efeito de série para TTP (tempo de execução na parte B), TAC (acertos nas partes 1,2 e 3, e erros na parte 3) e Teste de Stroop Semântico (tempo de reação na parte B). Análises de Kruskal-Wallis revelaram efeito da idade para TTP (tempo de execução na parte B), TAC (acertos nas partes 1 e 3, e erros nas partes 1 e 2) e Teste de Stroop Semântico (tempos de reação nas partes A, B e na interferência). Houve ainda diversas correlações significativas entre desempenhos nos diferentes testes executivos, bem como entre tais desempenhos e o relato de pais e professores sobre sinais de desatenção e hiperatividade, principalmente entre as respostas dos professores e TTP, TAC e Stroop. Dessa forma, esse estudo corroborou pressupostos teóricos sobre o desenvolvimento das funções executivas e suas relações com sinais de desatenção e hiperatividade, estendendo tais pressupostos para crianças em faixa etária bastante precoce.

*Palavras-chave:* Avaliação neuropsicológica, funções executivas, desenvolvimento infantil.



## ABSTRACT

PEREIRA, A. P. P. *Development of executive functions in children without written language and relationship with inattention and hyperactivity*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

Executive functions refer to the skills needed to plan, initiate, implement and monitor intentional conduct related to an objective or environmental demands and allows to the subject guide behaviors to as objective. Include inhibition, working memory, cognitive flexibility, selective attention, planning and organization. Executive functions develop during childhood and deficits are related to various disorders that affect children and adolescents, such as Attention Deficit Hyperactivity Disorder - ADHD. To investigate this relation, specially in early childhood, this study examined the relationship between executive functions and development of children 4 and 6 years and their relationship with signs of inattention and hyperactivity. It was assessed 85 children attended a public school for kindergarten and elementary school of São Paulo. To assess executive functions were used Trial Making Test (TMT), Cancellation Attention Test (CAT) and Semantic Stroop Test. The Swanson, Nolan e Pelham Questionnaire – SNAP IV, Brazilian version, was answered by parents and teachers to assess inattention and hyperactivity. Mann-Whitney tests revealed grade effect for TMT (execution time in part B), CAT (scores in parts 1, 2 and 3, and errors in part 3), and Semantic Stroop Test (reaction time in part B). Kruskal-Wallis analysis revealed age effect of TMT (execution time in Part B), CAT (scores in parts 1 and 3, and errors in parts 1 and 2) and Semantic Stroop Test (reaction time in parts A, B and interference). There were also several significant correlations between performances on different tests and between executive performance and parents and teachers reporting of inattention and hyperactivity signs, specially between teachers reports and TMT, CAT and Stroop. Thus, this study corroborated theory about the development of executive functions and their relations with signs of inattention and hyperactivity, extending these assumptions for children at very early age.

Keywords: Neuropsychological assessment, executive functions, child development.

**LISTA DE FIGURAS**

<i>Figura 1</i> . Divisões do córtex pré-frontal .....	06
<i>Figura 2</i> . Tela da parte B do Teste de Trilhas para pré-escolares.....	25
<i>Figura 3</i> . Ilustração da primeira parte do Teste de Atenção por Cancelamento .....	26
<i>Figura 4</i> . Ilustração da segunda parte do Teste de Atenção por Cancelamento .....	27
<i>Figura 5</i> . Ilustração da terceira parte do Teste de Atenção por Cancelamento .....	28
<i>Figura 6</i> . Tela com a figura “noite” apresentada no Teste de Stroop Semântico.....	30

**LISTA DE TABELAS**

<i>Tabela 1</i> . Número de participantes por série e idade .....	22
<i>Tabela 2</i> . Número de participantes por frequência e percentil em cada fase.....	23
<i>Tabela 3</i> . Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Kruskal-Wallis do efeito da idade sobre os desempenhos no Teste de Trilhas para pré-escolares .....	34
<i>Tabela 4</i> . Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Mann-Whitney do efeito do nível escolar sobre os desempenhos no Teste de Trilhas para pré-escolares.....	35
<i>Tabela 5</i> . Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Kruskal-Wallis do efeito da idade sobre os desempenhos no Teste de Atenção por Cancelamento.....	36
<i>Tabela 6</i> . Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Mann-Whitney do efeito do nível escolar sobre os desempenhos no Teste de Atenção por Cancelamento.....	37
<i>Tabela 7</i> . Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Kruskal-Wallis do efeito da idade sobre os desempenhos no Teste de Stroop. ....	38
<i>Tabela 8</i> . Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Mann-Whitney do efeito do nível escolar sobre os desempenhos no Teste de Stroop .....	39
<i>Tabela 9</i> . Matriz de correlações de Spearman entre os testes .....	44
<i>Tabela 10</i> . Matriz de correlações de Spearman entre os testes e os indicadores de desatenção e hiperatividade da SNAP-IV, conforme relato de pais e professores.....	48

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	2
1. FUNÇÕES EXECUTIVAS.....	5
1.1 DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS .....	7
1.2 ATENÇÃO SELETIVA E CONTROLE INIBITÓRIO .....	14
1.3 FLEXIBILIDADE COGNITIVA.....	17
2. OBJETIVOS.....	20
3. MÉTODO.....	22
3.1 PARTICIPANTES.....	22
3.2 INSTRUMENTOS.....	24
3.2.1. <i>Teste de Trilhas para pré-escolares</i> .....	24
3.2.2 <i>Teste de Atenção por Cancelamento</i> .....	26
3.2.3 <i>Teste de Stroop Semântico</i> .....	28
3.2.4 <i>SNAP-IV</i> .....	30
3.3 PROCEDIMENTO.....	31
4. RESULTADOS.....	34
4.1 ANÁLISES DE EFEITO DE SÉRIE E IDADE NOS TESTES DE FUNÇÕES EXECUTIVAS .....	34
4.1.1 <i>Desempenho no Teste de Trilhas para pré-escolares como função da progressão da idade</i> .....	34
4.1.2 <i>Desempenho no Teste de Trilhas para pré-escolares como função da progressão do nível escolar</i> .....	35

4.1.3 <i>Desempenho no Teste de Atenção por Cancelamento como função da progressão da idade</i> .....	36
4.1.4 <i>Desempenho no Teste de Atenção por Cancelamento como função da progressão do nível escolar</i> .....	37
4.1.5 <i>Desempenho no Teste de Stroop Semântico como função da progressão da idade</i> .....	38
4.1.6 <i>Desempenho no Teste de Stroop Semântico como função da progressão do nível escolar</i> .....	39
4.2 CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE FUNÇÕES EXECUTIVAS.....	40
4.3 CORRELAÇÕES DE SPEARMAN ENTRE TESTES DE FUNÇÕES EXECUTIVAS E SNAP-IV.....	46
5. DISCUSSÃO .....	51
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
7. REFERÊNCIAS .....	61
8. ANEXOS.....	70

## **APRESENTAÇÃO**

---

## APRESENTAÇÃO

Funções executivas referem-se à capacidade do indivíduo na realização de ações voluntárias, independentes, auto-organizadas e orientadas para metas específicas (GAZZANIGA, IVRY, MANGUN, 2006; GIL, 2002). Existem muitos desafios para a resolução com sucesso de um comportamento orientado para um objetivo. Faz-se necessário, por exemplo, formular um plano de ação que seja baseado em experiências passadas e que possa ser moldado à situação atual e, adicionalmente, tais ações devem ser flexíveis e adaptativas. O processamento relacionado à realização de comportamentos voluntários e dirigidos a metas tem sido nomeado de funções executivas (GAZZANIGA; IVRY; MANGUN, 2006).

De forma geral, porém, o processamento cognitivo não segue um esquema simples e uniforme ao longo da vida; ao contrário, requer o monitoramento de estruturas neuronais bastante complexas que variam ao longo do desenvolvimento humano. Especificamente em relação às funções executivas, revela-se um notável desenvolvimento ao longo da infância e da adolescência, período em que ocorre a maturação do córtex pré-frontal.

A compreensão do processamento cognitivo por meio da análise do desenvolvimento de funções executivas em crianças é abordada nesta pesquisa. Apesar de poucos estudos nacionais na área, existe uma grande preocupação a respeito do desenvolvimento das funções executivas em crianças. A presente pesquisa focalizará uma faixa etária específica, de 4 a 6 anos de idade, uma vez que a percepção e identificação precoce de desenvolvimento atípico podem direcionar a uma intervenção mais eficaz.

Pesquisas relacionam dificuldades de aprendizagem e problemas de comportamento a déficits em função executiva (LEZAK et al., 2004; MAZZOCCO; KOVER, 2007). Todavia, acredita-se que a prevenção e o tratamento dos distúrbios do desenvolvimento requerem a compreensão da função cognitiva normal. Portanto, a avaliação do nível de funcionamento cognitivo em crianças com déficit do desenvolvimento requer, precedentemente, o conhecimento das possibilidades desenvolvimentais típicas.

No que se refere às funções executivas percebe-se, além da carência de instrumentos válidos para análise das distintas habilidades deste construto, uma escassez de estudos relacionados ao seu desenvolvimento, principalmente no que se relaciona a crianças pré-escolares. Nesse contexto, o presente estudo pretende contribuir ao conhecimento disponível sobre o desenvolvimento de funções executivas, bem como à disponibilização de instrumentos adequados à sua avaliação em crianças pré-escolares ou sem conhecimento da linguagem escrita.

O primeiro capítulo do presente estudo versa sobre as funções executivas, suas definições e componentes, bem como sobre o córtex cerebral, especificamente o pré-frontal, principal base neuroanatômica das funções executivas; o primeiro capítulo compreende ainda as relações das funções executivas e seu processo de desenvolvimento. Em termos gerais o objetivo desta pesquisa é analisar a relação entre as funções executivas e o desenvolvimento em crianças de 4 a 6 anos de idade, bem como a sua relação com sinais de desatenção e hiperatividade, objetivo esse descrito no segundo capítulo. Em sequência, o método da pesquisa é descrito no terceiro capítulo, no quarto capítulo é abordado os resultados encontrados seguido da discussão destes no quinto capítulo. As considerações finais e as referências no sexto e sétimo capítulo, respectivamente, bem como os anexos utilizados à elaboração desta pesquisa ao oitavo e último capítulo.



**FUNÇÕES EXECUTIVAS**

---

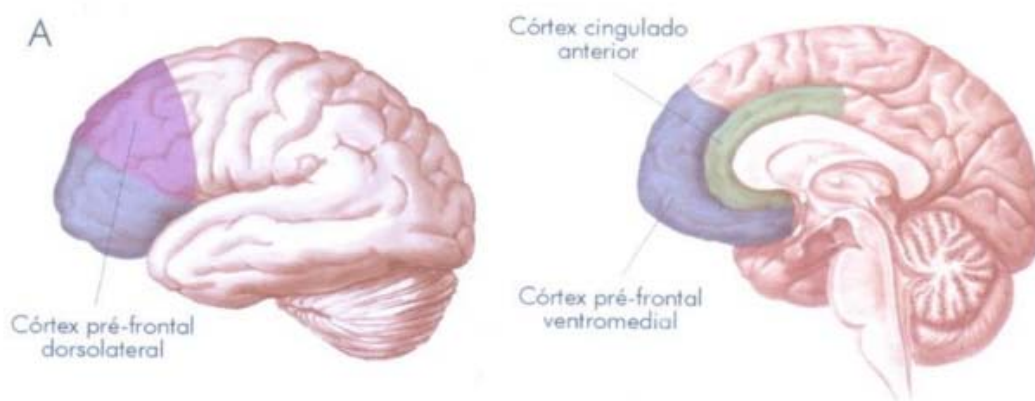
## 1. FUNÇÕES EXECUTIVAS

A neuropsicologia cognitiva tem como princípio o estudo do córtex cerebral e sua relação com o processamento da informação; ou seja, como ele se organiza e como ele funciona em resposta a estímulos. As contribuições da neurofisiologia e da neuroanatomia são considerações importantes nos estudos que abrangem as funções neuronais. A neuropsicologia cognitiva abrange a construção de modelos sobre como o encéfalo pode funcionar em relação a mecanismos específicos e como esses mesmos mecanismos interagem entre si (GAZZANIGA et al., 2006).

As funções executivas têm sido estudadas pela neuropsicologia cognitiva e envolvem diferentes processamentos cognitivos e metacognitivos, de forma que permitem ao indivíduo perceber e responder de modo adaptativo aos estímulos. Tais processamentos referem-se às habilidades necessárias para planejar, iniciar, realizar e monitorar comportamentos intencionais, relacionados a um objetivo ou a demandas ambientais (HANNA-PLADDY, 2007; LEZAK et al., 2004). De forma integrada, tais habilidades permitem ao indivíduo direcionar comportamentos a metas, avaliar a eficiência e a adequação desses comportamentos, abandonar estratégias ineficazes em prol de outras mais eficientes e, desse modo, resolver problemas imediatos, de médio e de longo prazo (MALLOY-DINIZ; SEDO; FUENTES; LEITE, 2008). Ou seja, as funções executivas são fundamentais para a capacidade de engajamento em comportamento orientado a objetivos, realizando ações voluntárias e auto-organizadas (CAPOVILLA; ASSEF; COZZA, 2007).

As funções executivas têm como principal base neurológica o córtex pré-frontal (DIAMOND; BARNETT; THOMAS; MUNRO, 2007). Esta faz parte do córtex frontal, que ocupa cerca de um terço do cérebro humano e é responsável pela execução de atividades a partir de informações recebidas pelas regiões posteriores do córtex. Sua parte pré-frontal divide-se em três áreas, denominadas córtex pré-frontal dorsolateral, córtex pré-frontal ventromedial e córtex cingulado anterior, conforme ilustrado na Figura 1. O córtex pré-frontal está relacionado, dentre outras funções, à capacidade de planejamento e desenvolvimento de estratégias para atingir metas. Isso requer flexibilidade de comportamento, integração de detalhes num todo coerente e manejo de

múltiplas fontes de informação, coordenados com o uso do conhecimento adquirido (KELLY, BORRILL & MADDELL, 1996 apud DIAMOND et al., 2007).



*Figura 1.* Divisões do córtex pré-frontal: córtex pré-frontal dorsolateral, córtex pré-frontal ventromedial e córtex cingulado anterior.

Assim, o córtex pré-frontal constitui-se de uma rede maciça que se liga a regiões motoras, perceptivas e límbicas do cérebro (GOLFMAN-RAKIC, 1995; PASSINGHAM, 1993 apud GAZZANIGA et al., 2006). Existem extensas projeções para o córtex pré-frontal de quase todas as regiões dos córtices parietal e temporal, e mesmo algumas projeções de regiões pré-estriatais do córtex occipital. Estruturas subcorticais, incluindo os núcleos da base, o cerebelo e vários núcleos do tronco encefálico, projetam-se indiretamente para o córtex pré-frontal via conexões talâmicas. Na realidade, quase todas as áreas corticais e subcorticais influenciam o córtex pré-frontal direta ou indiretamente. O córtex pré-frontal também envia conexões recíprocas a quase todas as áreas que se projetam a ele e para áreas motoras e pré-motoras. O córtex pré-frontal tem muitas projeções para o hemisfério contralateral – não somente projeções para áreas pré-frontais homólogas por meio do corpo caloso, mas também projeções bilaterais para regiões pré-motoras e subcorticais. Dessas considerações neuroanatômicas, pode-se supor que o córtex pré-frontal se encontra em uma excelente posição para coordenar o processamento de amplas regiões do sistema nervoso central (GAZZANIGA et al., 2006).

Em estudo recente, HOUDE et al. (2010) realizaram uma meta-análise de imagens de ressonância magnética funcional usadas no mapeamento do processamento numérico, de leitura e de funções executivas no cérebro em desenvolvimento. Os autores utilizaram análise de dados obtidos na última década, entre os anos de 1999-2008, em mais de 800 crianças e adolescentes em três sistemas principais de desenvolvimento cognitivo e aprendizagem escolar: habilidades numéricas, leitura e funções executivas. Diferentemente dos resultados normalmente reportados para os adultos, as crianças envolvem principalmente o córtex frontal quando da resolução de tarefas numéricas. Com a idade, pode haver uma mudança de dependência do córtex frontal para a dependência do córtex parietal. Em contraste, as regiões frontal, temporo-parietal e occipito-temporal durante a leitura em crianças são muito semelhantes às aquelas relatadas em adultos. O estudo aponta, sobretudo, que a ativação das regiões executivas frontais também são consistentes com a literatura de imagem sobre o controle cognitivo em adultos. Porém houve algumas especificidades, por exemplo, o padrão durante o desenvolvimento em crianças e adolescentes revelou um papel-chave do córtex insular anterior, com uma participação adicional do córtex insular anterior direito em adolescentes.

### **1.1 Desenvolvimento das Funções Executivas**

As funções executivas atingem sua maturidade mais tardiamente se comparadas às demais funções cognitivas. As funções executivas desenvolvem-se intensamente entre 6 e 8 anos, e esse desenvolvimento continua até o final da adolescência e o início da idade adulta. Entretanto, mesmo apresentando maturação tardia, o desenvolvimento dessas funções inicia-se no primeiro ano de vida (DIAMOND, 1996), já sendo possível identificar comprometimentos em tais funções em bebês de 9 a 12 meses (MALLOY-DINIZ et al., 2004).

DAVIDSON et al. (2006) estudaram as relações desenvolvimentais entre a memória de trabalho, a inibição e a flexibilidade cognitiva. No seu estudo, participaram 325 sujeitos, incluindo crianças e adolescentes americanos, com faixa etária entre 4-13 anos, e adultos jovens, sendo 50% do sexo feminino. Todos foram testados em uma mesma bateria computadorizada, destinada a manipular a memória e inibição de forma

independente e em conjunto, em estado estacionário (blocos de tarefas simples) e durante a troca de tarefas. Segundo os autores, mesmo crianças mais novas podem sustentar informações mentalmente, inibir uma resposta dominante e podem combiná-las entre si. Para os autores, crianças já a partir dos 6 anos de idade apresentam melhoras significativas no que se refere ao controle inibitório, ainda que tal tarefa demande um esforço maior que crianças mais velhas ou adultos. Com relação à flexibilidade cognitiva, mesmo com as demandas de memória minimizadas, mostrou-se uma progressão maior aos 13 anos de idade, porém ainda não em níveis adultos.

THIBAUT et al. (2010) também investigaram o desempenho de crianças de 6, 8 e 14 anos de idades, no caso em tarefas envolvendo jogos perceptivos e relacionais. Segundo os autores, a seleção da estrutura comum relacional requer a inibição de outras características perceptuais marcantes, o que depende fundamentalmente da natureza das distrações. Por exemplo, no estudo as crianças escolheram distratores mais perceptivos com uma característica comum, além disso, elas também foram influenciadas por texturas aleatórias. Neste estudo, os resultados foram compatíveis com a literatura que tem como base diferentes limitações no funcionamento executivo em diferentes idades.

No Brasil, estudos têm sido conduzidos buscando compreender o desenvolvimento das funções executivas em crianças e adolescentes. Tais investigações são especialmente delicadas devido à diversidade típica do desenvolvimento infantil. Assim, pode haver diferenças na maturação cerebral em crianças da mesma idade, como também podem existir diferenças no tempo de maturação de cada região em uma determinada criança (RYAN, HAMMOND & BURS, 1998).

DIAS (2009), em seu estudo brasileiro, obteve evidências de que as habilidades relacionadas às funções executivas seguem distintas trajetórias desenvolvimentais, sendo que algumas ainda estão em pleno desenvolvimento até a idade adulta inicial. Em seu estudo, a autora investigou tendências de validade de instrumentos de avaliação neuropsicológica de tais habilidades. Participaram do estudo 572 crianças e adolescentes com idades entre 6 e 14 anos, estudantes de 1ª a 8ª série de duas escolas públicas de uma cidade do interior de SP; foram utilizados os instrumentos: Teste de Memória de Trabalho Auditiva, Teste de Memória de Trabalho Visual, Teste de Atenção pó Cancelamento, Teste de Trilhas – partes A e B, Teste de Geração Semântica, Teste de Stroop Computadorizado, Torre de Londres e Teste de Fluência Verbal FAS. Houve efeito da idade sobre os desempenhos em todos os instrumentos e, de acordo com a autora, as habilidades avaliadas seguem cursos desenvolvimentais

levemente distintos, a maioria iniciando um desenvolvimento mais abrupto entre os 9 e 10 anos.

Naquele estudo houve evidências, também, de diferenças de gênero, sendo que as meninas foram melhores que os meninos nas medidas de memória de trabalho auditiva, atenção alternada e fluência verbal. Houve várias correlações significativas entre os desempenhos no testes de funções executivas, a maioria delas de baixas a moderadas, corroborando a literatura no que tange à noção de unidade e diversidade dessas funções. Análises de regressão possibilitaram a constatação de que as habilidades executivas podem contribuir de modo diferencial ao desempenho em tarefas complexas, como o Teste de Fluência Verbal FAS e o Teste da Torre de Londres. O estudo proveu contribuições ao conhecimento sobre funções executivas e seu desenvolvimento, bem como derivou evidências de validade aos diversos instrumentos.

Também MENEZES (2008), em seu estudo sobre evidências de validade de instrumentos para avaliar funções executivas, avaliou 193 estudantes da 5ª à 8ª séries do ensino fundamental em nove instrumentos: Teste de Memória de Trabalho Auditiva, Teste de Memória de Trabalho Visual, Teste de Stroop Computadorizado, Teste de Geração Semântica, Testes de Trilhas Parte A e Parte B, Torre de Londres e Teste de Fluência Verbal FAS. Foram conduzidas análises estatísticas descritivas, análises de variância e análises de correlação de Pearson. Este estudo confirmou a hipótese de que existem habilidades distintas relacionadas às funções executivas e que as funções executivas desenvolvem-se de acordo com a progressão escolar. Foram encontradas evidências de validade por série para todos os instrumentos utilizados, com exceção do Teste de Geração Semântica e da Torre de Londres, além de serem encontradas também evidências de validade pela correlação entre os testes utilizados para todos os instrumentos.

Além do estudo das funções executivas em crianças com desenvolvimento típico, outras pesquisas têm enfatizado tal estudo em crianças com algum tipo de transtorno. Essa abordagem é importante visto que tarefas relativamente comuns em nosso cotidiano requerem o funcionamento adequado e simultâneo de vários componentes das funções executivas. Porém, estas mesmas tarefas tornam-se verdadeiros desafios em indivíduos com disfunção executiva decorrente de comprometimentos cerebrais, tanto adquiridos quanto resultantes do desenvolvimento anormal do sistema nervoso (MALLOY-DINIZ et al., 2008).

Assim, há evidências no comprometimento das funções executivas em diferentes quadros que podem ser diagnosticados na infância, como Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade e Transtornos Globais do Desenvolvimento. Déficits em tais funções têm sido também associados a comportamentos disruptivos e evasão escolar. De fato, pesquisas apontam que as dificuldades de aprendizagem e os problemas comportamentais estão associados com déficits em funções executivas (Lezak et al., 2004; Mazzocco; Kover, 2007; Arnoudse-Moens et al., 2009).

Especificamente em relação ao sintomas típicos do TDAH, há evidências de que estes estão relacionados a comprometimentos na região do córtex pré-frontal, incluindo sinais como dificuldades para tomar iniciativas, planejar, estabelecer prioridades, monitorar o tempo, manter a motivação e concluir tarefas (MATTOS et al., 2003). O TDAH é um dos transtornos psiquiátricos infantis mais comuns e mais fortemente hereditários. Crianças com tal transtorno tendem a apresentar respostas mais lentas e mais variáveis em tarefas de funções executivas (EUBEL et al., 2010).

Estudos brasileiros já têm sido desenvolvidos para investigar a relação entre funções executivas e características como desatenção e hiperatividade. Capovilla, Cozza, Capovilla e Macedo (2005) investigaram a relação entre escores de 154 crianças de 3ª. e 4ª. séries em testes de funções executivas e na Escala de Déficit de Atenção e Hiperatividade (ETDAH). Os autores identificaram correlações significativas entre ETDAH e testes de Trilhas, Memória de Trabalho Auditiva, Memória de Trabalho Visual e Torre de Londres. Conforme a bibliografia, esses testes avaliam flexibilidade, memória de trabalho auditiva, memória de trabalho visual e planejamento, respectivamente. No estudo não houve correlações com testes de Stroop e de Geração Semântica, que avaliam atenção seletiva e controle inibitório, provavelmente porque foi computado escore, e não tempo de reação. De acordo com os autores crianças com percentis acima de 75 na ETDAH tiveram pior escore nos Testes de Trilhas e de Memória de Trabalho Auditiva.

ASSEF (2005) avaliou 62 participantes, divididos em dois grupos, com idades entre 8 e 12 anos. O grupo 1 foi formado por 31 crianças com diagnóstico de TDAH, realizado por psiquiatra segundo os critérios da Associação Psiquiátrica Americana – DSM-IV-TR™ (American Psychiatric Association, 2002). O grupo 2 foi formado por outras 31 crianças que não apresentavam sintomas de desatenção ou hiperatividade, conforme avaliada pela ETDAH, pareadas por idade e sexo com as crianças do grupo 1. Asséf (2005) encontrou diferenças significativas entre os dois grupos para os tempos de

reação nos Testes de Geração Semântica e de Stroop, e para os escores no Teste de Trilhas, fornecendo validade para esses instrumentos na identificação de crianças com TDAH. Nas análises de correlação de Pearson, todos os desempenhos nos diferentes testes correlacionaram-se com alguma outra medida. Os resultados sugeriram que os testes avaliam construtos distintos, embora relacionados, o que corrobora a hipótese de dissociação entre componentes de funções executivas, e também que os desempenhos de crianças com TDAH em testes executivos encontra-se rebaixado em relação a crianças sem o transtorno.

Também Trevisan (2010) investigou o desenvolvimento de funções executivas e sua relação com sinais de desatenção e hiperatividade. Ao avaliar a atenção e controle inibitório em crianças pré-escolares, de forma a analisar a relação entre indicadores de desatenção e hiperatividade e funções executivas, a autora utilizou em seu estudo Teste de Trilhas, Teste de Atenção por Cancelamento, Teste de Stroop Semântico, Teste de Geração Semântica, GO/no-Go Task, Simon Task, Escala de Maturidade Mental Colúmbia, Escala de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade e SNAP-IV. Participaram 139 pré-escolares, com idades entre 4 e 7 anos, sendo 65 do sexo masculino. Por um meio de MANOVAs e testes de Kruskal-Wallis verificou-se tendências desenvolvimentais das habilidades de atenção e controle inibitório ao longo das séries escolares, mostrando que, de fato, essas habilidade aumentam com a progressão escolar. A análise não paramétrica de Mann-Whitney revelou, de modo geral, efeito entre os grupos extremos com e sem indicadores de desatenção e hiperatividade para medidas em todos os instrumentos de funções executivas, especialmente para os grupos no domínio de desatenção. Isso sugere que, mesmo nessa idade precoce, sinais de desatenção e hiperatividade já estão relacionadas a pobre desempenho executivo. Análises de correlação de Spearman também revelaram correlações significativas entre os indicadores e os desempenhos em FE, com mudanças nos padrões de correlação ao longo das séries, verificando relação com habilidades cognitivas mais básicas na série inicial e com habilidades mais complexas nas séries posteriores.

Além da relação com desatenção e hiperatividade, estudos têm investigado comprometimentos das funções executivas em outros quadros observados em crianças e adolescentes. Por exemplo, segundo HARTMAN et al. (2010), estudos tendem a mostrar que crianças com deficiência intelectual têm problemas não só de ordem motora, mas também associados a deficits cognitivos de ordem superior, bem como



pobre funcionamento da memória de trabalho. Apesar disso, poucas investigações têm feito distinção entre diferentes graus de deficiência intelectual, de forma a compreender mais detalhadamente a relação entre deficiência intelectual e alterações executivas.

É importante ressaltar que lesões cerebrais ocorridas nos primeiros anos de vida também podem influenciar no desenvolvimento do indivíduo de diferentes maneiras ao longo de muitos anos. Por isso, sugere-se uma atenção ainda maior na infância, uma vez que algumas intervenções podem ser úteis na prevenção, bem como na reabilitação em longo prazo, no entanto são necessárias pesquisas para avaliar a eficácia das intervenções (ASHTON, 2010).

De fato, as intervenções destinadas a melhorar as funções executivas podem, portanto, servir a um propósito importante. Estudos anteriores mostram que alguns aspectos das funções executivas podem ser melhorados por meio de treinos. De fato, as funções executivas são importantes para o sucesso na vida cotidiana e escolar, e são passíveis de melhora ao longo do desenvolvimento. Ou seja, além da progressão usual com a maturação biológica, é possível fomentar o desenvolvimento das funções executivas com instruções específicas para isso. Assim, embora tais funções raramente sejam ensinadas formalmente, elas o podem ser, principalmente às crianças em situação de risco (Diamond et al., 2007).

No Canadá, em estudo recente, Diamond et al. (2007) elaboraram uma série de ferramentas para melhorar as habilidades em funções executivas de crianças do ensino infantil de salas de aula regulares, por meio da capacitação de professores do ensino regular, com custo mínimo. De acordo com os autores, os professores recebem pouca instrução sobre como melhorar as funções executivas em crianças, porém tais funções são de extrema importância pois relacionam-se a problemas tais como TDAH, evasão de estudantes, uso de drogas e até mesmo taxas de criminalidade, além de Síndrome de Burnout em professores. Segundo o estudo, as funções executivas podem ser promovidas ao longo da vida, principalmente se estimuladas precocemente (Diamond et al., 2007).

BLAIR E DIAMOND (2008), ao analisarem as inter-relações entre as influências biológicas e sociais sobre o desenvolvimento da auto-regulação em crianças pequenas, consideram as implicações dessas relações importantes para a promoção da auto-regulação e adaptação positiva para a escola. O desenvolvimento emocional e os processos de regulação da emoção são influenciados pelo desenvolvimento de funções executivas cognitivas, incluindo memória de trabalho, controle inibitório, flexibilidade

mental e regulação de esforço de atenção e comportamento. Desenvolver a autorregulação, segundo os autores, pode ser entendido como desenvolver uma reflexão para o equilíbrio entre os processos emergentes de ativação emocional e da regulação cognitiva. Na primeira infância, programas educacionais que efetivamente unam envolvimento emocional e motivacional com atividades destinadas a promover o desenvolvimento das funções executivas podem ser eficazes na melhoria da autorregulação, na prontidão para o ensino básico e no sucesso escolar.

Corroborando tal visão, VOOS (2009) também sugere a importância da escola para o desenvolvimento das funções executivas. Em seu estudo foi verificada a influência da idade e da escolaridade na execução e no aprendizado de uma tarefa cognitivo-motora. Observou-se que indivíduos com escolaridade baixa, assim como indivíduos idosos, apresentam dificuldade em tarefas que requerem funções executivas.

Visto que as funções executivas são fundamentais para o desempenho escolar e cotidiano de crianças, e visto que estão deficitárias em vários distúrbios que acometem crianças, é fundamental possibilitar a sua avaliação o mais precocemente possível, para identificar possíveis rebaixamento em crianças ainda bastante jovens. Isso possibilitará a introdução de intervenções que, conforme descrito anteriormente, têm se mostrado eficazes.

De fato, conforme descrito por Capovilla, Assef e Cozza (2007), alterações nas funções executivas estão relacionadas a diversos distúrbios que acometem crianças e adolescentes, tais como o autismo e o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH. Portanto, é fundamental compreender seu funcionamento e identificar déficits em tais funções. Para tanto, é necessário compreender, inicialmente, tais funções em crianças com desenvolvimento típico. É necessário, também, compreender que as funções executivas dividem-se em diferentes habilidades, e que algumas delas podem estar mais prejudicadas em determinados transtorno. Assim, Capovilla, Assef e Cozza (2007) apontam para uma necessidade atual em desmembrar as funções executivas em aspectos mais básicos, incluindo memória de trabalho, atenção seletiva, controle inibitório, flexibilidade e planejamento. Também AARNOUDSE-MOENS, SMIDTS, OOSTERLAAN, DUIVENVOORDEN, WEISGLAS-KUPERUS (2009) sugerem que as funções executivas são importantes para a regulação comportamental e cognitiva, e incluem inibição, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva, atenção seletiva, planejamento e organização. Malloy-Diniz e

colaboradores (2008) incluem, ainda, as habilidades de tomada de decisão e de fluência verbal nessas funções.

Especificamente no presente trabalho, buscou-se compreender o desenvolvimento das funções executivas em crianças com desenvolvimento típico em idade precoce, ainda sem conhecimento ou domínio da linguagem escrita, bem como estabelecer relações entre tais funções e sinais de desatenção e hiperatividade, que podem estar presentes no TDAH.

Dois aspectos importantes desse estudo são: primeiro, o uso de instrumentos que permitem avaliar funções executivas sem necessidade de conhecimento prévio de leitura e escrita; e, segundo, a possibilidade de verificar se, mesmo em idades bastante precoces, tais funções executivas já se encontram relacionadas a sinais de determinados distúrbios do desenvolvimento, nesse caso, especificamente sinais de desatenção e hiperatividade.

Dessa forma, além dos resultados diretamente relacionados a esse estudo, a pesquisa também poderá contribuir para a disponibilização destes instrumentos para uso com outros indivíduos, como adolescentes e mesmo adultos que ainda não possuam domínio da linguagem escrita, incluindo pessoas com diferentes distúrbios do desenvolvimento. Poderá contribuir, também, para fomentar a identificação de certos distúrbios em crianças bastante jovens, possibilitando intervenções precoces. Poderá ainda, favorecer a compreensão dos profissionais que atuam na vida acadêmica de crianças e jovens a cerca dos problemas relacionados às alterações nas funções executivas e que por muitos não são identificados gerando diversos outros pontos conflitivos.

Visto que a presente pesquisa objetiva compreender a relação entre funções executivas e sinais de desatenção e hiperatividade, serão abordados especificamente três aspectos das funções executivas, a atenção seletiva, o controle inibitório e a flexibilidade cognitiva, descritos a seguir.

## **1.2 Atenção Seletiva e Controle Inibitório**

Atenção seletiva e controle inibitório referem-se à capacidade de selecionar um estímulo relevante e inibir estímulos distratores, possibilitando respostas a este estímulo específico, desconsiderando aqueles não relevantes (Gazzaniga et al., 2006).

Enquanto a atenção seletiva refere-se especificamente à capacidade de aumentar o processamento de um dado estímulo, o controle inibitório refere-se à habilidade de inibir respostas competitivas. Ou seja, esse controle consiste na capacidade de inibir comportamentos e pensamentos distratores ou respostas a estímulos distratores que interrompam o curso eficaz de uma ação, ou ainda a interrupção de respostas que estejam em curso (BARKLEY et al., 2001).

Estas habilidades do processamento executivo possibilitam a filtragem de informação considerada relevante em um dado momento e o uso eficaz e criterioso dos limitados recursos mentais do indivíduo, constituindo um mecanismo facilitador das respostas neuronais ao concentrar os processos mentais em uma tarefa, legando os demais estímulos a um segundo plano (LENT, 2001). Dessa forma, o indivíduo consegue responder mais rápida e adequadamente aos estímulos relevantes (STERNBERG, 2008).

Segundo SHIMAMURA (2000), o córtex pré-frontal tem papel fundamental nessa seleção, podendo ser considerado como um mecanismo de filtragem dinâmica de informações, atentando às que são relevantes e ignorando as irrelevantes. Essa hipótese explica alguns dos dados encontrados em pacientes com lesões pré-frontais, como o aumento no efeito de interferência palavra-cor apresentado no Teste de Stroop em relação a sujeitos controle (Gazzaniga et al., 2006). Neste teste, são apresentadas palavras escritas correspondentes a nomes de cores, e a tarefa do sujeito é dizer a cor com que a palavra foi escrita. Na condição congruente, o nome da cor corresponde à tinta com que ele foi escrito (por ex., a palavra “verde” escrita com cor verde); na condição divergente o nome da cor difere da tinta com que ele foi escrito (por ex., a palavra “verde” escrita com cor azul). Na condição divergente ocorre o chamado “efeito de interferência cor-palavra” (STROOP, 1935, adaptação de CAPOVILLA, MONTIEL, MACEDO & CHARIN, 2007), com o dispêndio de um tempo de nomeação de cores significativamente maior que na condição congruente. Tal efeito demonstra dificuldade na seleção da informação relevante à tarefa (no caso, atentar à cor da tinta e desconsiderar o conteúdo verbal) e é magnificado em pacientes com lesões frontais.

De fato, falhas no comportamento orientado por objetivo em pacientes com lesão pré-frontal podem ser observadas em muitas fontes potenciais. Os problemas surgem possivelmente porque existem déficits na filtragem de informações irrelevantes, com dificuldades em concentrar-se na meta. É possível, também, que a dificuldade esteja em selecionar a melhor maneira de atingir um objetivo. Desenvolver um plano de ação

significa considerar simultaneamente todos subobjetivos possíveis e avaliar esses diferentes planos de ação para estabelecer objetivos sensatos (Gazzaniga et al., 2006).

Em um estudo que exemplifica tal processo, KNIGHT E GRABOWECKY (1995) demonstraram que pacientes com lesões frontais têm respostas corticais magnificadas, conforme gravadas por potenciais evocados, em relação a sujeitos controle quando devem selecionar um estímulo. Em um experimento, os sujeitos controle e com lesões no córtex pré-frontal ouviam, em escuta dicótica, mensagens diferentes em cada ouvido e deviam atentar a uma mensagem, ignorando a outra, sendo que o ouvido-alvo era alternado periodicamente. Eram registradas as respostas evocadas nos lobos temporais de ambos os hemisférios. A resposta ao estímulo-alvo foi mais expressiva nos sujeitos controle do que nos pacientes com lesões frontais, que não conseguiram atenuar o estímulo que deveria ser negligenciado.

Dificuldades relacionadas a essa filtragem de informações também têm sido à impulsividade (Malloy-Diniz et al., 2008) e encontram-se frequentemente prejudicadas no Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH (BARKLEY, 1997). De fato, no estudo brasileiro de TREVISAN (2010), ao avaliar atenção, controle inibitório e sintomas de desatenção e hiperatividade em crianças pré-escolares, a autora encontrou diferenças entre os grupos extremos com mais e menos sinais de desatenção e hiperatividade para os testes utilizados na pesquisa, entre eles Teste de Atenção por Cancelamento e o Teste de Trilhas para pré escolares. Ainda segundo a autora, houve progressão das medidas ao longo das séries, especialmente nas tarefas que envolvem habilidades mais básicas, tais como no *Go/No-Go Task* e no Teste de Atenção por Cancelamento. As análises de correlação por série entre os indicadores de desatenção e hiperatividade e os desempenhos nos instrumentos de funções executivas revelaram que, nas séries iniciais, para a maioria dos testes, os indicadores estiveram mais correlacionados com habilidades mais básicas, passando a se correlacionar com habilidades mais complexas nas séries superiores.

Diferentes tarefas têm sido usadas para avaliar o controle inibitório. Uma delas é a de geração semântica (Gazzaniga et al., 2006), em que são apresentados, por escrito ou usando figuras, substantivos diante dos quais os sujeitos devem gerar um verbo semanticamente relacionado. Estes substantivos podem ser de duas categorias: alta seleção, ou seja, aqueles que se relacionam a vários verbos, e baixa seleção, que se relacionam a um só verbo. Em estudos realizados por THOMPSON-SCHILL, D'EXPOSITO, AGUIRRE E FARAH (1997) e THOMPSON-SCHILL, D'EXPOSITO

E KAN (1999), sujeitos sem lesões ou disfunções encefálicas realizaram a tarefa de geração. Dados de tomografia por emissão de pósitrons mostraram que, em ambas as categorias, houve ativação do córtex pré-frontal superior, especialmente da área 44 de Brodmann. Porém esta ativação foi maior na condição de alta seleção do que na de baixa, sugerindo maior demanda do controle inibitório para a seleção de um verbo dentre vários semanticamente relacionados ao substantivo. Ainda com relação ao controle inibitório, existem paradigmas de emissão e supressão de respostas, como os paradigmas “Go/No-go”, nos quais, frente a um determinado grupo de estímulos, o sujeito deve emitir a resposta; frente a outros, o sujeito deve suprimir a resposta.

No presente trabalho, as habilidades de atenção seletiva e controle inibitório foram avaliadas por meio do Teste de Stroop Computadorizado em uma versão para pré-escolares, o Teste de Stroop Semântico. Além dele, foi utilizado o Teste de Atenção por Cancelamento. Ambos os testes têm sua descrição pormenorizada no capítulo posterior, denominado Método.

### **1.3 Flexibilidade Cognitiva**

A flexibilidade cognitiva implica a capacidade de mudar ou de alternar o curso das ações ou dos pensamentos de acordo com as exigências do ambiente (Malloy-Diniz et al., 2008). Ações complexas requerem a alternância de um a outro sub-objetivo de modo coordenado. Segundo Diamond et al. (2007), flexibilidade cognitiva refere-se à habilidade de facilmente ajustar-se às exigências quando as prioridades mudam, ou à adaptação à mudança. Implica considerar algo a partir de uma perspectiva diferente ou nova.

A flexibilidade cognitiva, que se refere à mudança ou alternância de objetivos, e é essencial quando o plano inicial não é sucedido devido a imprevistos, ou quando é necessário alternar entre dois ou mais objetivos distintos (MIYAKE et al., 2000). Em outras palavras, envolve a capacidade de mudar entre diferentes perspectivas ou focos de atenção, ajustando-se de modo flexível a novas demandas. Inclui tanto a ativação de um novo elemento, quanto a desativação do elemento anterior.

Dificuldades de flexibilidade têm sido usualmente atribuídas a alterações pré-frontais (GIL, 2002). Estudos de neuroimagem têm sugerido que o sulco frontal inferior

(região do córtex pré-frontal lateral, entre as áreas 45 e 46) de ambos os hemisférios é a região primariamente responsável por essa habilidade de flexibilidade (KONISHI e COLABORADORES, 1998, APUD CAPOVILLA, COZZA, CAPOVILLA; MACEDO, 2005) sendo a ativação dessa região proporcional ao número de dimensões possíveis durante a tarefa. Assim, a capacidade de alternância está intimamente relacionada às habilidades de memória de trabalho e de atenção seletiva, corroborando a hipótese do filtro dinâmico de Shimamura (2000).

O Teste das Trilhas é um importante instrumento para ser utilizado para a avaliação dessa habilidade cognitiva. Em suma, originalmente, na parte A do Teste das Trilhas, o sujeito deve inicialmente unir números em seqüência crescente. Posteriormente, na parte B, o sujeito deve alternar entre números e letras em seqüência crescente (Malloy-Diniz et al., 2008). Tanto a parte A quanto a parte B do teste estão relacionadas às habilidades cognitivas de percepção, atenção e rastreamento visual, velocidade e rastreamento visuomotor, atenção sustentada e velocidade de processamento. A parte B incorpora maior complexidade ao teste, avaliando também a flexibilidade cognitiva. Em ambas as partes do teste o sujeito deve desempenhar o mais rápido que conseguir. A principal medida que o teste fornece é a do tempo gasto para completar cada uma das partes (Malloy-Diniz et al., 2008). Em estudo brasileiro, COZZA (2005) verificam que o escore no Teste das Trilhas, parte B, correlacionou-se com sintomas de desatenção e hiperatividade em crianças de 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries do ensino fundamental, corroborando a relação entre desempenho em testes de funções executivas, nesse caso especificamente em flexibilidade cognitiva, e sinais de desatenção e hiperatividade em crianças.

A habilidade de flexibilidade cognitiva será avaliada no presente estudo utilizando-se o Teste de Trilhas para pré-escolares, descrito na seção de Método.

**OBJETIVOS**

---



## **2. OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Analisar a relação entre as funções executivas e o desenvolvimento de crianças de 4 a 6 anos, bem como a sua relação com sinais de desatenção e hiperatividade.

### **Objetivos Específicos**

- Analisar se as habilidades de atenção e controle inibitório aumentam com a progressão das faixas etárias e das séries escolares;
- Analisar se os desempenhos nos diferentes testes executivos relacionam-se entre si;
- Investigar as relações entre os desempenhos nos testes de funções executivas e indicadores de desatenção e hiperatividade, conforme relato de pais e professores.

**MÉTODO**

---

### 3. MÉTODO

#### 3.1 Participantes

Participaram deste estudo 85 crianças, sendo 43 da 1ª Fase da Educação Infantil, com idade média de 4,6 anos, e 42 da 2ª Fase, com idade média de 5,9 anos. Todas eram alunas de uma única escola municipal de educação infantil e ensino fundamental da grande São Paulo, na cidade de Barueri. Localizada na zona oeste da região metropolitana da Grande São Paulo, a uma distância de 26,5 quilômetros do marco zero de São Paulo, na Praça da Sé, Barueri tem uma área de 64 quilômetros quadrados e uma população fixa de aproximadamente 274 mil habitantes (MS/SE/DATASUS, 2007). A cidade se destaca pelo seu arrojo econômico e assistência à população, ocupa hoje o primeiro lugar na Região Oeste em movimentação financeira das indústrias, e é uma das líderes em geração de empregos. De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Barueri, são atendidos pela Secretaria da Educação mais de 60 mil alunos em vários níveis em 92 escolas da rede municipal. Os munícipes contam a cerca de um ano com os serviços oferecidos pela Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência, que tem como missão melhorar a qualidade de vida das pessoas com algum tipo de deficiência e de seus familiares. Para isso, a Secretaria formula e executa políticas públicas e propõe diretrizes ao atendimento deste cidadão, visando sua inclusão social. Assim, promove espaços inclusivos para a pessoa com deficiência, visando o exercício pleno de sua cidadania; e estimula e apóia a implementação de melhorias nas áreas básicas de atendimento (saúde, educação e emprego). A Tabela 1 sumariza o número de participantes por série e idade.

*Tabela 1.* Número de participantes por série e idade.

	4 anos	5 anos	6 anos	Total
1ª Fase	15	28	----	43
2ª Fase	----	4	38	42
Total	15	32	38	85

Conforme as avaliações escolares, as crianças da presente amostra tinham no máximo o nível pré silábico de escrita no momento do presente estudo. O presente estudo foi realizado em 10 salas entre 1ª Fase e 2ª Fase, sendo 5 salas da 1ª Fase, e 5 salas da 2ª Fase. Conforme sumariza a Tabela 2; participaram 6 crianças da 1ª Fase A, 5 crianças da 1ª Fase B, 9 crianças da 1ª Fase C, 12 crianças da 1ª Fase D, 11 crianças da 1ª Fase E, 8 crianças da 2ª Fase A, 7 crianças da 2ª Fase B, 10 crianças da 2ª Fase C, 9 crianças da 2ª Fase D e 8 crianças da 2ª Fase E. Assim, participaram do estudo 10 professores, sendo 5 da 1ª Fase e 5 da 2ª Fase. O nível sócio econômico da amostra identifica-se pelas características do bairro, a escola está localizada em bairro de classe média e atende alunos tanto deste bairro como de bairros em torno deste. Os alunos da 1ª Fase são atendidos no período da tarde e os alunos da 2ª Fase são atendidos no período da manhã, ambas fases permanecem na escola durante um período de quatro horas. Não houve critério de exclusão, exceto pela ausência de anuência dos pais ou responsáveis para a participação da criança na pesquisa.

*Tabela 2.* Número de participantes por frequência e percentil em cada fase.

	Frequência	Percentil
1ª Fase A	6	7,1
1ª Fase B	5	5,9
1ª Fase C	9	10,6
1ª Fase D	12	14,1
1ª Fase E	11	12,9
2ª Fase A	8	9,4
2ª Fase B	7	8,2
2ª Fase C	10	11,8
2ª Fase D	9	10,6
2ª Fase E	8	9,4
Total	85	100,0

## 3.2 Instrumentos

Foram usados três instrumentos para avaliação das funções executivas nas crianças (Teste de Trilhas para pré-escolares, Teste de Atenção por Cancelamento, Teste de Stroop Semântico) e uma escala respondida por pais e professores (SNAP-IV). Os testes de avaliação de funções executivas foram escolhidos por serem semelhantes aos internacionalmente usados para avaliar tais funções em crianças pequenas, tais como a *Dots task* e a *Flanker task* (Diamond et al., 2007). Todos os instrumentos encontram-se descritos a seguir.

### 3.2.1 Teste de Trilhas para pré-escolares

Para o presente estudo foi usada uma versão do Teste de Trilhas para pré-escolares desenvolvida por Trevisan (2010). Tal versão é baseada nas versões de ESPY (1997), ESPY, KAUFMANM, GLISKY E MCDIARMID (2001), ESPY E CWIK (2004), bem como na descrição de BARON (2004).

O Teste de Trilhas tradicional, partes A e B (PARTINGTON & LEITER, 1949, adaptação de MONTIEL & SEABRA, 2009), avalia a atenção alternada e a flexibilidade cognitiva. Em sua versão original, a parte A é composta por duas folhas, uma para letras e uma para números. Em ambas as folhas são apresentadas 12 letras (de 'A' a 'M') ou 12 números (de '1' a '12'), dispostos aleatoriamente, sendo a tarefa do participante ligá-los em conformidade com as ordens alfabética ou numérica, respectivamente. A parte B consta da apresentação de letras e números randomicamente dispostos em uma folha. Há 24 itens, sendo 12 letras (A a M) e 12 números (1 a 12), e a tarefa do indivíduo é ligar os itens seguindo, alternadamente, as seqüências alfabética e numérica. Em ambas as partes do instrumento são computados três tipos de escores. O primeiro corresponde à seqüência, i.e., número de itens ligados corretamente em seqüência; o segundo escore corresponde às conexões, i.e., número de ligações corretas entre dois itens; e o terceiro escore, total, corresponde à soma dos outros dois, seqüência e conexão.

A versão para pré-escolares do Teste de Trilhas pretende manter o mesmo objetivo de avaliar atenção alternada e flexibilidade cognitiva, porém sem demanda de conhecimentos de letras e números. O teste também é composto por duas partes, sendo que na primeira parte é apresentado apenas um tipo de estímulo e, na segunda parte, há dois tipos de estímulos que devem ser assinalados pelo sujeitos em ordem alternada. Assim, na condição A do teste, é dada à criança uma folha instrutiva com figuras de cinco cachorrinhos que devem ser ligados por ordem de tamanho, iniciando com o “bebê” até o “papai”. Na condição B, figuras de ossos de tamanhos respectivos aos dos cachorros são introduzidas, e a criança deve combinar os cachorrinhos com seus ossos apropriados, na ordem de tamanho, ligando-os alternadamente. O desempenho em cada parte foi medido em termos de seqüência (número de itens ligados corretamente em seqüência) e tempo de execução. A Figura 2 ilustra a tela da parte B do Teste de Trilhas para pré-escolares. Evidências de validade do Teste de Trilhas para pré-escolares foram obtidas por Trevisan (2010) para crianças de 4 a 7 anos.

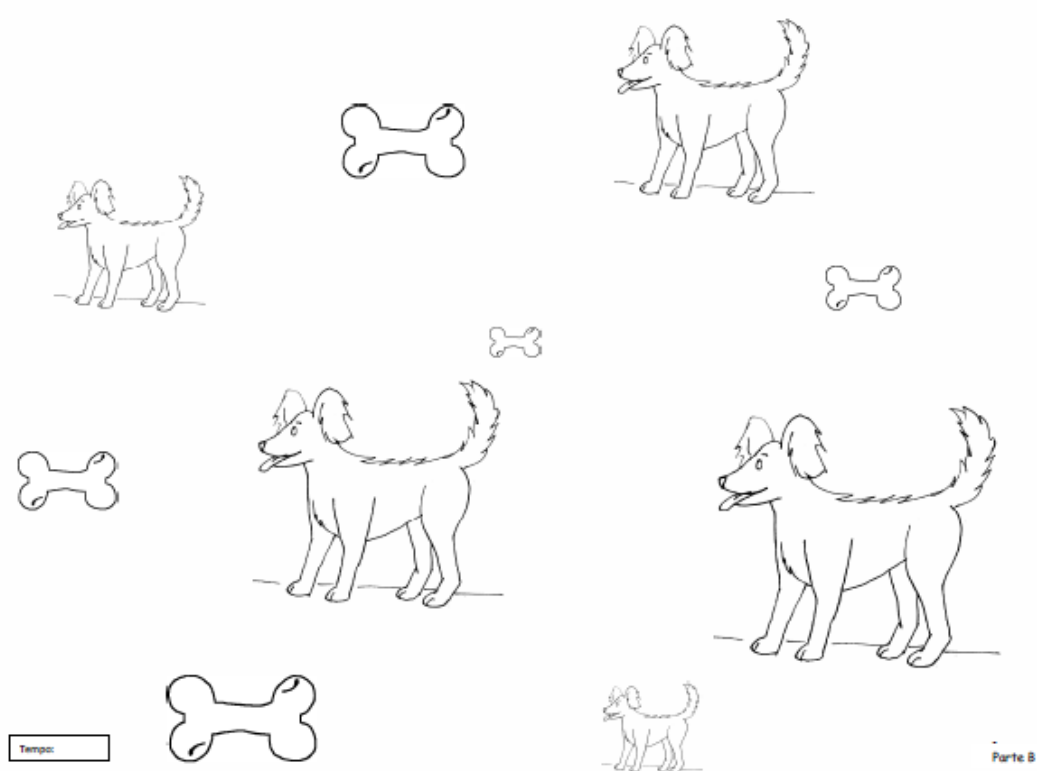
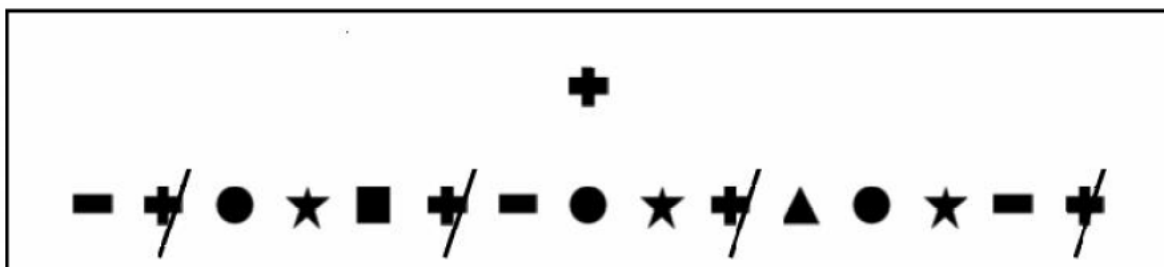


Figura 2. Tela da parte B do Teste de Trilhas para pré-escolares.

### 3.2.2 Teste de Atenção por Cancelamento

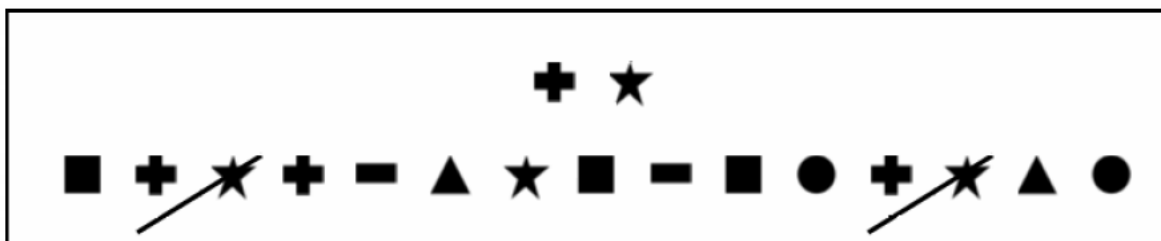
O Teste de Atenção por Cancelamento (MONTIEL, SEABRA, 2009a) é composto por três matrizes impressas com diferentes tipos de estímulos, em que a tarefa do sujeito consiste em assinalar todos os estímulos iguais a um estímulo-alvo anteriormente determinado. A primeira parte do teste é destinada à avaliação da atenção seletiva, que consiste na capacidade do indivíduo de atentar a um estímulo determinado dentre outros estímulos diferentes. Para esta tarefa é utilizada uma prova de cancelamento de figuras com uma matriz impressa composta por seis diferentes tipos de estímulos: círculo, quadrado, triângulo, cruz, estrela e traço. Os estímulos são de cor preta em fundo branco, distribuídos em 18 linhas, sendo que cada linha é composta por 20 figuras resultando na apresentação de cada estímulo 60 vezes, dispostos em uma frequência de 15 estímulos por quadrante da folha de resposta, totalizando 360 figuras. Deve-se, portanto, assinalar o estímulo-alvo sempre que este recorrer, sendo o tempo máximo de execução da tarefa de um minuto. A Figura 11 apresenta uma ilustração da primeira parte do Teste de Atenção por Cancelamento, com a representação das respostas corretas.



*Figura 3.* Ilustração da primeira parte do Teste de Atenção por Cancelamento, cujo objetivo é avaliar a atenção seletiva

Na segunda parte do instrumento o objetivo, assim como na primeira parte, é avaliar a atenção seletiva, porém, com um maior grau de dificuldade. A configuração estrutural da matriz não se modifica, sendo composta por 18 linhas com 20 figuras em cada linha, totalizando 360 figuras distribuídas em ordem diferente da parte anterior, onde o estímulo-alvo ocorre 12 vezes, sendo três vezes em cada quadrante da folha de

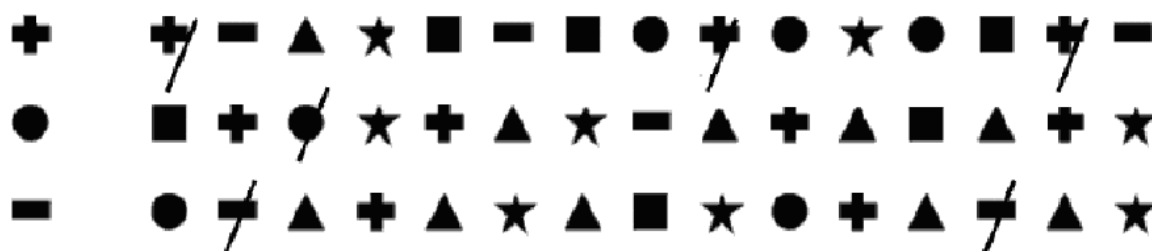
resposta. A tarefa é semelhante, porém, nesta segunda parte o estímulo-alvo é composto por duas figuras impressas na parte superior da folha. O tempo máximo para a execução da tarefa é de um minuto. A Figura 4 ilustra a segunda parte do Teste de Atenção por Cancelamento, com a representação das respostas corretas.



*Figura 4.* Ilustração da segunda parte do Teste de Atenção por Cancelamento, cujo objetivo é avaliar a atenção seletiva.

Na terceira e última parte, o teste objetiva avaliar a atenção alternada, ou seja, a capacidade do indivíduo mudar o foco de atenção. Para a execução desta tarefa é utilizada uma prova de cancelamento de figuras com uma matriz impressa. São apresentados seis diferentes tipos de estímulos (círculo, quadrado, triângulo, cruz, estrela e traço), de cor preta com fundo branco, totalizando 360 figuras ao todo, onde 20 figuras são distribuídas por 18 linhas em ordem diferente das duas primeiras partes do teste. Nesta última parte, no entanto, o estímulo-alvo muda a cada linha e aparece representado como a figura inicial de cada linha. Diferente das partes anteriores, o número de vezes que o estímulo-alvo aparece se alterna, aparecendo no mínimo duas e no máximo seis vezes ao longo das linhas, de modo que os estímulos se encontrem distribuídos com uma frequência de 15 estímulos por quadrante da folha de resposta. O tempo máximo para a execução desta tarefa é de um minuto. A Figura 5, a seguir, ilustra a terceira parte do Teste de Atenção por Cancelamento, representando as respostas certas.





*Figura 5.* Exemplo da terceira parte do Teste de Atenção por Cancelamento, cujo objetivo é avaliar a atenção alternada.

Em qualquer uma das três partes, o sujeito pode terminar a tarefa em menos de um minuto. São computados para análise posterior três tipos de escores. Dentre os tipos de escores, o primeiro corresponde ao número total de acertos (itens marcados adequadamente), o segundo diz respeito ao número de erros (itens marcados inadequadamente) e o terceiro escore corresponde ao número de ausências, ou seja, o número de itens que deveriam ter sido marcados, mas não o foram. Evidências de validade do Teste de Atenção por Cancelamento foram obtidas por Dias (2009) para crianças de 6 a 14 anos, e por Trevisan (2010) para crianças de 4 a 7 anos.

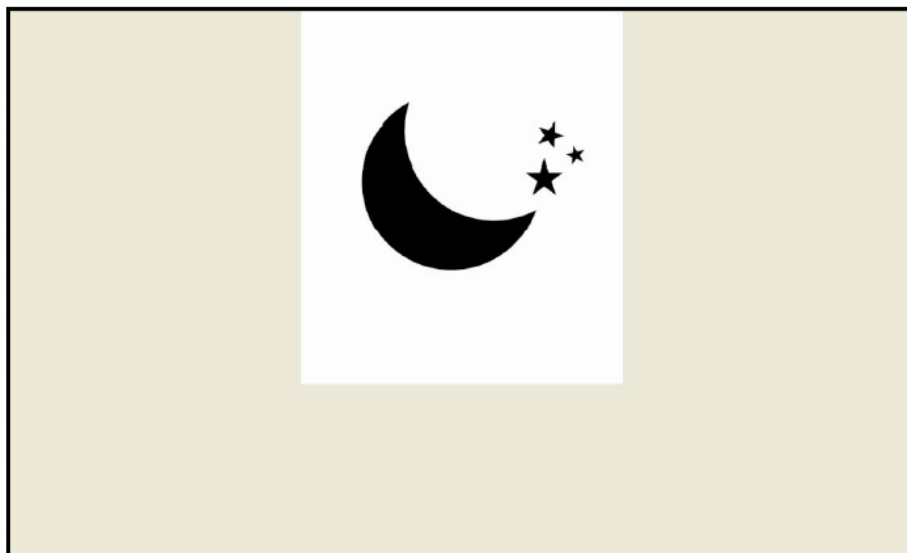
### ***3.2.3 Teste de Stroop Semântico***

No presente estudo, foi usada uma versão do Teste de Stroop para pré-escolares desenvolvida por Trevisan (2010). A versão original do Teste de Stroop (Stroop, 1935, adaptação de Capovilla, Montiel, Macedo & Charin, 2007) objetiva avaliar a atenção seletiva. Na versão original, há três partes com 24 estímulos. A primeira parte do teste tem por finalidade verificar se o indivíduo tem leitura correta dos itens, que correspondem a nomes de cores escritos em cor preta, sendo que cada palavra fica exposta por tempo indeterminado. A segunda parte do instrumento apresenta 24 círculos coloridos, sendo seis círculos para cada uma das quatro cores. Cada círculo fica exposto por 40 milésimos de segundo, sendo que o participante deve dizer a cor dos círculos tão rapidamente quanto possível. Na terceira parte, o participante também deve dizer a cor

de estímulos, porém tais estímulos são palavras escritas correspondentes a nomes de cores em situação divergente (i.e., em que o nome de cor escrito não corresponde à cor da letra). Em todas as três partes, há registro das respostas, bem como do tempo de reação por meio de microfone. Os desempenhos no Teste de Stroop correspondem ao efeito de interferência cor-palavra para score e tempo de reação, ou seja, o número de acertos na parte três subtraído do número de acertos na parte dois, e o tempo de reação médio da parte três subtraído do tempo de reação médio da parte dois. O estudo de Assef (2005) revelou, por meio de Ancova, efeito significativo de grupo de crianças com e sem diagnóstico de TDAH sobre os tempos de reação na leitura – parte 1, a nomeação das cores de círculos – parte 2, a nomeação das cores de palavras – parte 3 e sobre o efeito de interferência – parte 3 menos parte 2, corroborando o uso do tempo de reação no Teste de Stroop como medida válida para discriminar os grupos com e sem TDAH, principalmente no que se refere ao efeito de interferência.

No presente estudo, foi usada uma versão para pré-escolares desenvolvida por Trevisan (2010). Tal versão para pré-escolares baseia-se nas versões de BERWID e colaboradores (2005), BROCKI E BOHLIN (2006) e de GERSTADT, HONG E DIAMOND (1994). Nesta versão, as palavras são substituídas por pares de figuras correspondentes a “dia” e “noite”, “menino” e “menina” e “grande” e “pequeno”. Na primeira parte do teste, a criança deve nomear as figuras e na segunda, deve dizer o substantivo oposto (Exemplo: dizer “menino” para a figura “menina”). Cada parte do teste possui 16 itens, totalizando 32 figuras, que são apresentadas em um tempo de 1200 milésimos de segundo para a primeira parte e 800 ms para a segunda parte.

Foram registrados acertos e tempo de reação para as partes A, B e para interferência (ou seja, parte B menos parte A). A Figura 5 ilustra a figura “noite” apresentada no Teste de Stroop Semântico. Evidências de validade do teste foram obtidas por Trevisan (2010) para crianças de 4 a 7 anos.



*Figura 6.* Tela com a figura “noite” apresentada no Teste de Stroop Semântico.

#### ***3.2.4 Swanson, Nolan e Pelham Questionnaire - SNAP-IV***

O SNAP-IV é um questionário formulado a partir dos critérios do DSM-IV, utilizado para avaliar sintomas do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. Trata-se de uma revisão da Swanson, Nolan e Pelham Questionnaire – SNAP (Swanson et al, 1983), foi descrita com o objetivo de desenvolver critérios padronizados de diagnóstico utilizados tanto na clínica quanto na pesquisa.

Estudos identificam a validade de tal instrumento, por exemplo, a escala foi aplicada em uma amostra de 3.534 alunos em duas cidades do subúrbio chinês, sendo 189 crianças entre 6 e 15 anos diagnosticadas com déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Neste estudo, os meninos obtiveram maior pontuação em todas as séries escolares. Através da versão chinesa da SNAP-IV, foi possível distinguir claramente crianças com TDAH, apresentando maior pontuação entre as crianças com diagnóstico (GAU et al, 2008).

Uma versão brasileira foi adaptada e validada por MATTOS et al. (2006), anexo III, neste estudo foram realizadas cinco etapas consecutivas para sua validação; sendo: etapa 1) tradução do instrumento original; etapa 2) retrotradução; etapa 3) apreciação

formal de equivalência com formulação de uma versão preliminar do instrumento; etapa 4) sondagem com amostra da população-alvo; e etapa 5) crítica final por especialistas na área. No entanto, nesta tradução Mattos et al. (2006) apontam algumas problemáticas a respeito de processos decisórios para tradução de itens em diversos segmentos: enunciado e qualificadores; itens de desatenção; itens de hiperatividade/impulsividade e itens de comportamento opositivo. No presente estudo, tanto pais quanto professores responderam ao instrumento. Foram usados apenas os primeiros 18 dos 26 itens da escala, visto que tais itens referem-se especificamente a sinais de desatenção (9 primeiros itens) e hiperatividade (itens 10 a 18).

### **3.3 Procedimento**

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM). Após sua aprovação pelo Comitê de Ética, foi realizado contato com a Secretaria de Educação do município participante, solicitando autorização para realização da pesquisa em escola de educação infantil da rede no segundo semestre do ano letivo. A pesquisa foi realizada no município de Barueri devido ao convênio previamente firmado entre o Programa de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento e a Secretaria Municipal de Educação deste município.

Após o contato com a Secretaria Municipal de Educação, a escola foi contatada e os termos de consentimento livre e esclarecido foram remetidos para os responsáveis das salas de aula da instituição e para os responsáveis pelas crianças participantes, sendo que participaram apenas aquelas cujos responsáveis assim autorizaram e também foi respeitada a decisão da criança caso essa não desejasse ser avaliada nos testes. Para a entrega do termo de consentimento livre e esclarecido para os pais foi realizada uma reunião de esclarecimento tanto do preenchimento do termo como da proposta da pesquisa.

As avaliações foram realizadas nas respectivas instituições em que os alunos frequentavam, os instrumentos foram aplicados individualmente, durante o período regular e ao longo de 3 sessões com duração aproximada de 10 a 20 minutos cada. Na primeira sessão foi aplicado o Teste de Atenção por Cancelamento; na segunda, o Teste

de Trilhas e na terceira, o Teste de Stroop Semântico. As aplicações foram realizadas pela mestrandia com auxílio de uma aluna de Iniciação Científica.

Os pais ou responsáveis, bem como os professores, levaram a SNAP-IV para preenchimento individualizado e autônomo, sem a presença do aplicador. Todas as crianças foram avaliadas em um mesmo teste antes de se iniciar a aplicação de um próximo teste, de modo a evitar tanto uma grande passagem de tempo na avaliação de diferentes crianças em um mesmo teste, quanto a fadiga da criança por ser exposta a diferentes instrumentos de avaliação.

**RESULTADOS**

---

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Análises de efeito de série e idade nos testes de funções executivas

#### 4.1.1 Desempenho no Teste de Trilhas para pré-escolares como função da progressão da idade

Foram conduzidas estatísticas descritivas para os escores em sequências e tempo de execução para parte A do Teste de Trilhas para pré-escolares (TT-PE), sendo Teste de Trilhas parte A - sequência (TriAseq) e Teste de Trilhas parte A - tempo (TriAte), respectivamente, e sequências e tempo de execução para parte B do mesmo teste (TriBseq e TriBte, respectivamente). Essas análises são apresentadas na Tabela 2. Devido à diversidade da amostra e ao número relativamente pequeno de participantes por série e idade, optou-se por conduzir análises não-paramétricas. Foram também conduzidas análises inferenciais de Kruskal-Wallis para verificar o efeito da idade sobre os desempenhos no instrumento. Esses resultados também são sumariados na mesma Tabela.

*Tabela 3.* Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Kruskal-Wallis do efeito da idade sobre os desempenhos no Teste de Trilhas para pré-escolares.

	4 anos (N = 14)		5 anos (N= 30)		6 anos (N=36)		Kruskal-Wallis
	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	
TrilAseq	2,36 (1,99)	31,93	3,27 (1,39)	42,20	3,14 (1,94)	42,42	$X^2 = 2,554$ (GL=2) $p = 0,279$
TrilAte	41,57 (26,29)	45,50	40,07 (32,31)	42,38	30,83 (16,64)	36,99	$X^2 = 1,669$ (GL=2) $p = 0,434$
TrilBseq	2,79 (2,23)	38,64	2,34 (1,7)	36,24	2,76 (1,48)	41,50	$X^2 = 0,986$ (GL=2) $p = 0,611$
TrilBte	108,86 (67,42)	50,18	96,53 (60,21)	42,50	64,88 (33,82)	32,46	$X^2 = 6,924$ (GL=2) $p = 0,031$

Apesar de ter sido encontrada uma tendência a melhor desempenho com a progressão da idade, a análise de Kruskal-Wallis revelou efeito significativo da idade apenas sobre o tempo de execução na parte B do TT-PE. Como pode ser observado na

tabela, crianças de 6 anos foram mais rápidas que as crianças de 5 e essas, em relação às crianças de 4 anos, na solução da tarefa.

#### ***4.1.2. Desempenho no Teste de Trilhas para pré-escolares como função da progressão do nível escolar***

Foram conduzidas estatísticas descritivas para os escores em sequências e tempo de execução para parte A do TT-PE (TriAseq e TriAte, respectivamente) e sequências e tempo de execução para parte B do mesmo teste (TriBseq e TriBte, respectivamente). Foram também conduzidas análises inferenciais de Mann-Whitney para verificar o efeito do nível escolar sobre os desempenhos no instrumento. Esses resultados são sumariados Tabela 3.

*Tabela 4.* Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Mann-Whitney do efeito do nível escolar sobre os desempenhos no Teste de Trilhas para pré-escolares.

	1ª Fase (N = 40)		2ª Fase (N= 40)		Mann-Whitney
	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	
TrilAseq	2,9 (1,65)	37,90	3,20(1,90)	43,10	U = 696,0 <i>p</i> = 0,293
TrilAte	39,40 (31,13)	41,59	32,95(17,70)	39,41	U = 756,50 <i>p</i> = 0,675
TrilBseq	2,54 (1,96)	38,15	2,68(1,41)	39,87	U = 708,0 <i>p</i> = 0,720
TrilBte	100,28 (63,55)	44,61	68,82(37,08)	34,12	<b>U = 555,50</b> <b><i>p</i> = 0,041</b>

De forma geral, a tabela permite verificar que houve uma tendência a melhor desempenho das crianças da 2ª Fase em relação às da 1ª Fase, ou seja, as crianças da 2ª Fase obtiveram maior pontuação e demandaram menor tempo de execução do que seus colegas do nível escolar anterior. Novamente, a análise inferencial revelou efeito significativo, desta feita do nível escolar, apenas sobre o desempenho em termos de tempo de execução na parte B do TT-PE, com as crianças da 2ª Fase sendo mais rápidos na solução do teste do que aquelas da 1ª Fase.



#### 4.1.3. Desempenho no Teste de Atenção por Cancelamento como função da progressão da idade

Foram conduzidas estatísticas descritivas para os escores em acertos e erros tanto para parte 1 do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC), sendo Teste de Atenção por Cancelamento parte 1 – acertos (TAC1ac) e Teste de Atenção por Cancelamento parte 1 – erros (TAC1er), respectivamente, como para a parte 2 do TAC, sendo Teste de Atenção por Cancelamento parte 2 – acertos (TAC2ac) e Teste de Atenção por Cancelamento parte 2 – erros (TAC2er), respectivamente, e também para a parte 3 do teste em referencia, sendo Teste de Atenção por Cancelamento parte 3 – acertos (TAC3ac) e Teste de Atenção por Cancelamento parte 3 – erros (TAC3er), respectivamente. Foram também conduzidas análises inferenciais de Kruskal-Wallis para verificar o efeito da idade sobre os desempenhos no instrumento. Esses resultados também são apresentados na mesma Tabela 4.

Tabela 5. Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Kruskal-Wallis do efeito da idade sobre os desempenhos no Teste de Atenção por Cancelamento.

	4 anos (N = 14)		5 anos (N= 30)		6 anos (N=36)		Kruskal-Wallis
	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	
TAC1ac	22,73 (10,83)	30,43	26,39 (6,24)	36,24	31,08 (7,95)	50,64	<b>X<sup>2</sup> = 10,075</b> <b>(GL=2) p = 0,006</b>
TAC1er	2,73 (8,79)	45,53	0,13 (0,43)	40,89	0,11 (0,40)	40,35	X <sup>2</sup> = 1,819 (GL=2) p = 0,403
TAC2ac	0,40 (0,83)	26,57	1,58 (2,00)	45,87	1,22 (1,22)	43,96	<b>X<sup>2</sup> = 8,110</b> <b>(GL=2) p = 0,017</b>
TAC2er	4,47 (3,76)	49,03	4,00 (4,58)	42,73	3,00 (4,60)	37,31	X <sup>2</sup> = 2,752 (GL=2) p = 0,253
TAC3ac	7,40 (4,07)	21,03	10,29 (3,80)	35,06	15,31 (6,01)	55,57	<b>X<sup>2</sup> = 26,086</b> <b>(GL=2) p = 0,000</b>
TAC3er	5,53 (7,92)	53,63	1,00 (1,93)	39,55	1,33 (3,67)	36,94	<b>X<sup>2</sup> = 7,358</b> <b>(GL=2) p = 0,025</b>

De acordo com a Tabela 4, é possível verificar uma tendência ao aumento de acertos com a progressão da idade, a análise de Kruskal-Wallis revelou efeito significativo da idade em relação aos acertos na parte 1 do TAC, da mesma forma houve

um efeito significativo da idade na parte 2 do TAC; ou seja, quanto maior a idade da criança maior a quantidade de acertos em ambos os testes. Já na parte 3 do TAC a análise de Kruskal-Wallis revelou efeito significativo tanto para os escores em acerto quanto em erros; observou-se que as crianças de 6 anos obtiveram um desempenho melhor que as de 5 anos, acertaram mais e erraram menos, bem como essas foram melhor que as de 4 anos de idade com relação aos acertos. Em suma os resultados apontam um desempenho significativo com a progressão da idade na execução das tarefas do TAC.

#### ***4.1.4. Desempenho no Teste de Atenção por Cancelamento como função da progressão do nível escolar***

Foram conduzidas estatísticas descritivas para os escores em acertos e erros tanto para a parte 1 do TAC (TAC1ac e TAC1er, respectivamente), como para a parte 2 do TAC (TAC2ac e TAC2er, respectivamente) e também para a parte 3 do teste em referencia (TAC3ac e TAC3er, respectivamente). Foram também conduzidas análises inferenciais de Mann-Whitney para verificar o efeito do nível escolar sobre os desempenhos no instrumento. A Tabela 5 a seguir sumariza esses resultados, sendo que os significativos encontram-se em destaque.

*Tabela 6.* Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Mann-Whitney do efeito do nível escolar sobre os desempenhos no Teste de Atenção por Cancelamento.

	1ª Fase (N = 40)		2ª Fase (N= 40)		Mann-Whitney
	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	
TAC1ac	25,26 (8,29)	34,77	30,42 (8,00)	48,56	<b>U = 557,50</b> <b>p = 0,009</b>
TAC1er	1,07 (5,30)	42,92	0,10 (0,38)	40,01	U = 780,50 p = 0,309
TAC2ac	1,17 (1,85)	38,31	1,25 (1,20)	44,85	U = 706,00 p = 0,191
TAC2er	4,38 (4,4)	46,19	2,88 (4,40)	36,58	U = 643,00 p = 0,065
TAC3ac	9,10(4,02)	29,39	14,98(5,90)	54,21	<b>U = 331,50</b> <b>p = 0,000</b>
TAC3er	2,66(5,43)	44,24	1,30(3,49)	37,68	U = 687,00 p = 0,147

Dessa forma a tabela 5 permite verificar que houve um melhor desempenho das crianças da 2ª Fase em relação às da 1ª Fase em todos os subtestes. No entanto, apontou-se um efeito significativo apenas na parte 1 do TAC em relação aos acertos, as crianças apresentaram aumento significativo no desempenho da tarefa de acordo com a progressão do nível escolar, novamente acertaram mais, e na parte 3 do TAC com relação aos acertos, as crianças apresentaram melhor desempenho, ou seja, as crianças da 2ª fase acertaram mais do que as crianças da 1ª fase.

#### ***4.1.5. Desempenho no Teste de Stroop Semântico como função da progressão da idade***

Foram conduzidas estatísticas descritivas para os escores em tempo de reação em itens congruentes e incongruentes do Teste de Stroop Semântico (StrTRa e StrTRb, respectivamente), da mesma forma ocorreu análise para escores de itens congruentes e incongruentes (StrESCa e StrEsb, respectivamente) e também para o tempo de reação de interferência (StrTRint e StrEsInt, respectivamente). Essas análises são apresentadas na Tabela 6. Foram também conduzidas análises inferenciais de Kruskal-Wallis para verificar o efeito da idade sobre os desempenhos no instrumento. Esses resultados também são apresentados na mesma Tabela.

*Tabela 7.* Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Kruskal-Wallis do efeito da idade sobre os desempenhos no Teste de Stroop.

	4 anos (N = 14)		5 anos (N= 29)		6 anos (N=31)		Kruskal-Wallis
	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	
StrTRa	0,50 (0,52)	43,25	0,41 (0,57)	39,28	0,23 (0,43)	33,24	$X^2 = 3,572$ (GL=2) $p = 0,168$
StrESCa	0,21 (0,43)	31,93	0,38 (0,49)	38,03	0,42 (0,50)	39,52	$X^2 = 1,769$ (GL=2) $p = 0,413$
StrTRb	1,00 (0,43)	36,92	1,11 (0,42)	40,34	0,84 (0,45)	31,73	$X^2 = 5,390$ (GL=2) $p = 0,068$
StrEsb	0,59 (1,73)	35,42	0,21 (0,42)	36,50	0,19 (0,40)	35,77	$X^2 = 0,062$ (GL=2) $p = 0,969$
StrTRint	0,17 (0,39)	37,67	0,68 (2,11)	38,39	-0,13 (1,12)	33,19	$X^2 = 2,816$ (GL=2) $p = 0,245$

StrEsInt	0,08 (3,63)	38,88	0,00 (4,41)	36,64	-0,58 (3,23)	34,31	$X^2 = 0,622$ (GL=2) $p = 0,733$
----------	----------------	-------	----------------	-------	-----------------	-------	-------------------------------------

De acordo com a Tabela 6, é possível verificar que apenas os escores em tempo de reação em itens incongruentes apresentam diferenças marginalmente significativas em função da progressão da idade. As crianças de 5 anos apresentaram maior posto médio, revelando tendência de maior tempo de resposta, seguidas pelas de 4 anos e 6 anos. Como a diferença de 4 a 5 anos foi pequena, pode-se supor que haja uma tendência de diminuição do tempo de reação com a progressão da faixa etária.

#### ***4.1.6. Desempenho no Teste de Stroop Semântico como função da progressão do nível escolar***

Foram conduzidas estatísticas descritivas para os escores em tempo de reação em itens congruentes e incongruentes do Teste de Stroop (StrTRa e StrTRb, respectivamente), da mesma forma ocorreu análise para escores de itens congruentes e incongruentes (StrESCa e StrEsb, respectivamente) e também para escores de interferência (StrEsInt). Foram também conduzidas análises inferenciais de Mann-Whitney para verificar o efeito do nível escolar sobre os desempenhos no instrumento. A Tabela 7 a seguir apresenta esses resultados.

*Tabela 8.* Estatísticas descritivas e inferenciais após teste de Mann-Whitney do efeito do nível escolar sobre os desempenhos no Teste de Stroop.

	1ª Fase (N = 40)		2ª Fase (N= 40)		Mann-Whitney
	Média (DP)	Posto Médio	Média (DP)	Posto Médio	
StrTRa	0,49 (0,56)	42,17	0,20 (0,41)	32,30	<b>U = 500,50</b> <b>p = 0,017</b>
StrESCa	0,31 (0,47)	35,38	0,43 (0,50)	39,86	U = 600,00 $p = 0,284$
StrTRb	1,08 (0,44)	39,57	0,86 (0,43)	32,33	<b>U = 501,50</b> <b>p = 0,033</b>
StrEsb	0,31 (1,04)	35,03	0,23 (0,43)	37,00	U = 595,00 $p = 0,560$
StrTRint	0,58 (1,87)	38,86	-0,11 (1,05)	33,06	<b>U = 527,00</b> <b>p = 0,050</b>

StrEsInt	0,19 (4,25)	38,13	-0,69 (3,18)	33,81	U = 553,50 p = 0,311
----------	----------------	-------	-----------------	-------	-------------------------

A Tabela 7 permite verificar efeitos significativos para os escores em tempo de reação em itens congruentes e também em itens incongruentes; da mesma forma pode-se observar efeitos significativos em tempo de reação de interferência com relação a progressão do nível escolar. Em ambos os subtestes houve uma diminuição significativa do tempo de reação, apresentando uma melhora de desempenho com a progressão da série.

#### **4.2 Correlações de Spearman entre os testes de funções executivas e os indicadores de desatenção e hiperatividade**

Foram conduzidas análises de correlação de Spearman entre os desempenhos em todos os testes com o objetivo de verificar a relação entre as habilidades executivas. As correlações foram conduzidas a partir da amostra como um todo. Os resultados encontram-se sumariados na Tabela 8.

Inicialmente serão descritas as correlações entre desempenhos em um mesmo teste. Em relação ao Teste de Trilhas, foi observada correlação significativa de magnitude moderada em relação ao escore em sequências no Teste de Trilhas A (TriAseq) e tempo de execução no mesmo teste (TrilAte). Essa correlação foi negativa, ou seja, crianças que tiveram melhor desempenho no TriAseq apresentaram uma tendência a ter menor tempo de execução no TrilAte. Esse resultado aponta uma tendência de que crianças que apresentam pior desempenho no teste que avalia a atenção alternada tendem a se rãs mais lentas em sua execução. A tabela mostra, ainda, uma relação significativa positiva de magnitude moderada (conforme BISQUERRA, SARRIERA & MARTÍNEZ, 2004) entre tempo de execução no Teste de Trilhas A (TrilAte) e no Teste de Trilhas B (TrilBte). Ou seja, crianças que foram mais rápidas na parte A do teste de Trilhas também o foram na parte B do mesmo teste.

Em relação ao Teste de Atenção por Cancelamento, foram observadas diversas correlações entre as diferentes medidas de desempenho. O escore na parte 1 (TAC1ac)

correlacionou-se de forma positiva com o escore na parte 3. O número de erros na parte 2 (TAC2er) apresentou correlação negativa com acertos na parte 2 (TAC2ac); correlação negativa com acertos na parte 3 (TAC3ac) e correlação positiva significativa de magnitude moderada com o número de erros na parte 3 do mesmo teste (TAC3er). Desse modo, pode-se apontar que crianças que erraram mais na parte 2 do Teste de Atenção por Cancelamento também tenderam a acertar menos nas partes 2 e 3 e tenderam a errar mais na parte 3 do mesmo teste. Além disso, o número de erros na parte 3 (TAC3er) correlacionou-se negativamente com o número de acertos na parte 2 (TAC2ac) e com o número de acertos na parte 3 (TAC3ac). Ou seja, crianças que erram mais na parte 3 do Teste de Atenção por Cancelamento também tenderam a acertar menos nas partes 2 e 3 do mesmo teste. Dessa forma, pode-se notar que as habilidades de atenção seletiva e atenção alternada, avaliadas pelas diferentes partes do teste, correlacionaram-se entre si.

Finalmente, em relação ao Teste de Stroop Semântico, foram observadas correlações positivas entre o tempo de reação na segunda parte (StrTRb) e tempo de reação de interferência no mesmo teste (StrTRint), bem como entre o tempo de reação na segunda parte (StrTRb) e o tempo de reação na primeira parte (StrTRa). Ou seja, as crianças que foram mais rápidas na segunda parte do teste também tenderam a ser mais rápidas na primeira parte e na medida de interferência (ou seja, segunda parte – primeira parte), revelando que são menos prejudicadas quando precisar inibir respostas alternativas automatizadas.

Houve, ainda, correlação negativa significativa, de magnitude moderada, entre escore de interferência no Teste de Stroop (StrEsInt) e escore na primeira parte do mesmo teste (StrESCa), ou seja, crianças que apresentaram maiores escores em itens congruentes do Teste de Stroop Semântico tenderam a apresentar menores escores de interferência do mesmo teste, isto é, tenderam a apresentar menor diferença no escore entre as partes 2 e 1 do teste, revelando que são menos prejudicadas quando precisar inibir respostas alternativas automatizadas. Finalmente, houve correlação positiva significativa entre tempo de reação de interferência (StrTRint) e escore na segunda parte do teste, revelando que as crianças que tiveram menos tempo de reação de interferência (segunda parte – primeira parte) tenderam a apresentar maiores acertos na segunda parte do teste.

A seguir serão descritas as correlações significativas observadas entre diferentes testes. Tais correlações, de modo geral, foram de baixa magnitude. Por exemplo, entre o

tempo de execução no Teste de Trilhas B (TrilBte) e os acertos na primeira parte do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC1ac), foi possível verificar uma correlação negativa, ou seja, crianças que realizaram mais rapidamente o Teste de Trilhas parte B tiveram mais acertos no Teste de Atenção por Cancelamento parte 1. Houve ainda correlação positiva entre o número de acertos na terceira parte do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC3ac) e o escore em sequências do Teste de Trilhas (TrilBseq), sugerindo que as crianças com melhor desempenho na parte de atenção alternada do Teste de Atenção por Cancelamento também tenderam a ter maiores escores de sequência do Teste de Trilhas, parte B. Tal resultado é esperado e interessante, pois sugere que há uma semelhança no construto avaliado pelos dois testes. De fato, ambos pressupõem a avaliação de atenção, especificamente em seu aspecto de alternância, presente tanto na parte 3 do TAC quanto na parte B do Teste de Trilhas.

O tempo de execução na parte B do Teste de Trilhas (TrilBte) correlacionou-se, de forma positiva e magnitude baixa, com o tempo de reação na parte A do Teste de Stroop (StrTRa). O mesmo tempo de execução na parte B do Teste de Trilhas (TrilBte) correlacionou-se de forma negativa com o escore na parte 3 do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC3ac). Ou seja, crianças mais rápidas na parte B do Teste de Trilhas tenderam a ser mais rápidas no Teste de Stroop, parte A, e a ter maiores escores no Teste de Atenção por Cancelamento, parte 3.

Já o tempo de reação na parte B do Teste de Stroop (StrTRb) correlacionou-se negativamente, de forma significativa, com escore na parte 3 do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC3ac). Ou seja, crianças mais rápidas na parte B do Teste de Stroop tenderam a ter maiores escores no Teste de Atenção por Cancelamento, parte 3.

O número de acertos na parte A do Teste de Stroop (StrESCa) correlacionou-se positivamente com acertos nas partes 2 e 3 do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC2ac e TAC3ac), e negativamente com erros na parte 2 do mesmo teste (TAC2er).

O escore de interferência do Teste de Stroop (StrEsInt), ou seja, o número de acertos na parte incongruente menos o número de acertos na parte congruente, correlacionou-se negativamente com acertos na parte 3 do Teste de Atenção por Cancelamento (TAC3ac) e positivamente com erros na mesma parte 3 (TAC3er). Isso sugere que crianças com maior escore de interferência do Teste de Stroop Semântico acertam menos na terceira parte do TAC. Tal resultado é esperado e revela que as crianças que são mais afetadas pela interferência (ou seja, erram mais na parte

incongruente em relação à parte congruente do Teste de Stroop) têm pior desempenho na prova de atenção, especialmente na atenção alternada, avaliada pela parte 3 do TAC.



Tabela 9. Matriz de correlações de Spearman entre os testes

		TrilAseq	TrilAte	TrilBseq	TrilBte	TAC1ac	TAC1er	TAC2ac	TAC2er	TAC3ac	TAC3er	StrTRa	StrESCa	StrTRb	StrEsb	StrTRint
TrilAte	rho	<b>-0,409**</b>														
	<i>P</i>	<b>0,000</b>														
	N	<b>80</b>														
TrilBseq	rho	0,171	-0,064													
	<i>P</i>	0,137	0,583													
	N	77	77													
TrilBte	Rho	0,017	<b>0,533**</b>	-0,106												
	<i>P</i>	0,883	<b>0,000</b>	0,358												
	N	78	<b>78</b>	77												
TAC1ac	Rho	0,093	-0,147	0,197	<b>-0,328**</b>											
	<i>P</i>	0,411	0,193	0,086	<b>0,003</b>											
	N	80	80	77	<b>78</b>											
TAC1er	Rho	-0,100	-0,039	0,146	-0,071	-0,087										
	<i>P</i>	0,378	0,731	0,207	0,535	0,435										
	N	80	80	77	78	82										
TAC2ac	rho	-0,116	0,088	-0,112	0,205	0,116	-0,055									
	<i>P</i>	0,305	0,440	0,333	0,071	0,298	0,622									
	N	80	80	77	78	82	82									
TAC2er	rho	-0,160	0,051	0,110	-0,100	-0,058	0,112	<b>-0,422**</b>								
	<i>P</i>	0,157	0,653	0,342	0,386	0,608	0,318	<b>0,000</b>								
	N	80	80	77	78	82	82	<b>82</b>								
TAC3ac	Rho	0,132	-0,056	<b>0,336**</b>	-0,183	<b>0,388**</b>	-0,096	0,123	<b>-0,244*</b>							
	<i>P</i>	0,243	0,624	<b>0,003</b>	0,109	<b>0,000</b>	0,392	0,271	<b>0,027</b>							
	N	80	80	<b>77</b>	78	<b>82</b>	82	82	<b>82</b>							

		TrilAseq	TrilAte	TrilBseq	TrilBte	TAC1ac	TAC1er	TAC2ac	TAC2er	TAC3ac	TAC3er	StrTRa	StrESCa	StrTRb	StrEsb	StrTRint
TAC3er	rho	-0,092	-0,002	-0,090	0,009	-0,048	-0,011	<b>-0,272*</b>	<b>0,413**</b>	<b>-0,569**</b>						
	<i>P</i>	0,418	0,986	0,437	0,940	0,673	0,924	<b>0,014</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>						
	N	79	79	76	77	81	81	<b>81</b>	<b>81</b>	<b>81</b>						
StrTRa	Rho	0,218	0,007	-0,119	<b>0,369**</b>	-0,062	0,056	-0,064	0,024	<b>-0,275*</b>	0,203					
	<i>P</i>	0,068	0,952	0,331	<b>0,002</b>	0,606	0,638	0,596	0,839	<b>0,020</b>	0,090					
	N	71	71	69	<b>70</b>	72	72	72	72	<b>72</b>	71					
StrESCa	Rho	0,132	-0,143	-0,144	-0,161	0,138	-0,062	<b>0,247*</b>	<b>-0,311**</b>	<b>0,300*</b>	-0,111	-0,189				
	<i>P</i>	0,274	0,233	0,238	0,183	0,248	0,603	<b>0,036</b>	<b>0,008</b>	<b>0,011</b>	0,357	0,106				
	N	71	71	69	70	72	72	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	71	74				
StrTRb	rho	0,235	-0,224	-0,027	0,021	-0,232	0,124	-0,076	0,071	<b>-0,377**</b>	0,220	<b>0,242*</b>	-0,082			
	<i>P</i>	0,052	0,065	0,828	0,867	0,055	0,311	0,537	0,560	<b>0,001</b>	0,072	<b>0,042</b>	0,498			
	N	69	69	67	68	69	69	69	69	<b>69</b>	68	<b>71</b>	71			
StrEsb	Rho	-0,107	0,071	-0,074	-0,113	0,087	-0,035	0,027	-0,073	0,108	-0,030	-0,108	0,187	0,014		
	<i>P</i>	0,383	0,564	0,550	0,358	0,478	0,775	0,826	0,552	0,379	0,807	0,368	0,119	0,908		
	N	69	69	67	68	69	69	69	69	69	68	71	71	71		
StrTRint	Rho	-0,032	-0,052	-0,080	0,071	-0,070	0,032	-0,114	0,056	-0,164	0,153	0,048	0,075	<b>0,446**</b>	<b>0,248*</b>	
	<i>P</i>	0,791	0,670	0,518	0,568	0,566	0,795	0,349	0,645	0,179	0,214	0,693	0,534	<b>0,000</b>	<b>0,037</b>	
	N	69	69	67	68	69	69	69	69	69	68	71	71	<b>71</b>	<b>71</b>	
StrEsInt	Rho	<b>-0,273*</b>	0,068	-0,087	-0,182	0,129	0,018	-0,072	0,217	<b>-0,275*</b>	<b>0,283*</b>	0,104	<b>-0,472**</b>	0,056	0,148	0,079
	<i>P</i>	<b>0,023</b>	0,578	0,483	0,137	0,291	0,884	0,557	0,074	<b>0,022</b>	<b>0,019</b>	0,387	<b>0,000</b>	0,640	0,219	0,510
	N	<b>69</b>	69	67	68	69	69	69	69	69	<b>69</b>	<b>68</b>	71	<b>71</b>	71	71

### 4.3 Correlações de Spearman entre testes de funções executivas e SNAP-IV

Foram conduzidas análises de correlação de Spearman entre os desempenhos em todos os testes e os indicadores de desatenção e hiperatividade avaliados pela SNAP-IV, segundo relatos de pais e professores, para verificar a relação entre os indicadores de desatenção e hiperatividade; essas correlações encontradas estão sumariadas na Tabela 9.

O indicador de desatenção, conforme relato de pais, apresentou correlações positivas baixas, porém significativas, com o número de erros na parte 3 do Teste de Atenção por Cancelamento e com o escore de interferência no Teste de Stroop Semântico. Esses resultados revelaram que crianças com maior índice de desatenção foram aquelas que tenderam a cometer mais erros na parte 3 do Teste de Atenção por Cancelamento e também sofreram maior efeito de interferência no Teste de Stroop Semântico.

Já o indicador de desatenção, conforme relato de professores, apresentou correlação significativa com diversas medidas. Houve correlação positiva com número de erros nas partes 1, 2 e 3 do Teste de Atenção por Cancelamento, e com escore de interferência do Teste de Stroop Semântico, sendo a maior correlação com erros na parte 2 do TAC Ou seja, crianças cujos professores relataram mais sinais de desatenção tiveram piores desempenhos em testes de atenção, especificamente nas três partes do Teste de Atenção por Cancelamento e no escore de interferência do Teste de Stroop Semântico. Tal resultado é bastante interessante, pois revela que as crianças apontadas pelos professores como tendo mais sinais de desatenção de fato tenderam a apresentar piores desempenhos nos testes, incluindo a medida de escore de interferência do Teste de Stroop Semântico, que revela quão capaz é a criança de não se afetar por estímulos distratores proeminentes.

Houve correlação negativa o indicador de desatenção na SNAP-IV, conforme relato de professores, com número de acertos na parte 2 do Teste de Atenção por Cancelamento, com tempo na parte B do Teste de Trilhas, com acertos na parte 3 do Teste de Atenção por Cancelamento e com escore na parte A do Teste de Stroop Semântico. Tais resultados também corroboram a hipótese de que crianças apontadas pelos professores como tendo mais sinais de desatenção tendem a apresentar piores desempenhos nos testes executivos. Deve-se observar que houve correlação negativa entre tais sinais e o tempo na parte B do Teste de Trilhas, ou seja, as crianças mais desatentas, conforme relato dos professores,

tenderam a apresentar menor tempo no Teste de Trilhas, provavelmente devido à impulsividade na realização da tarefa.

O indicador de hiperatividade, conforme relato de pais, apresentou correlação significativa, baixa e positiva com o número de erros nas partes 1 e 2 do Teste de Atenção por Cancelamento. Dessa forma, as correlações apontam uma tendência para as crianças que apresentaram maiores indicadores de hiperatividade apresentara mais erros no Teste de Atenção por Cancelamento.

O indicador de hiperatividade, conforme relato de professores, apresentou correlação significativa, baixa e negativa com o tempo no Teste de Trilhas parte B, revelando que as crianças com mais sinais de hiperatividade apresentaram menor tempo de execução no Teste de Trilhas, parte B. Além disso, o indicador de hiperatividade também se correlacionou, de forma positiva, com o número de erros nas partes 1 e 2 do Teste de Atenção por Cancelamento e com o tempo de reação de interferência do Teste de Stroop Semântico. Sendo assim, as correlações apontam que crianças com mais indicadores de hiperatividade tenderam a apresentar também pior desempenho no Teste de Atenção por Cancelamento e maior tempo de reação no Teste de Stroop Semântico por interferência, ou seja, elas tenderam a levar mais tempo na parte incongruente desse teste em relação à parte congruente. Tais resultados sugerem que crianças com sinais de hiperatividade tenderam a ser mais afetadas pela situação de interferência.

A partir dos resultados, pode-se observar que houve maior número de correlações estatisticamente significativas entre os testes de funções executivas e o relato dos professores, e não com o relato dos pais.

Tabela 10. Matriz de correlações de Spearman entre os testes e os indicadores de desatenção e hiperatividade da SNAP-IV, conforme relato de pais e professores.

		Desatenção_pais	Hiperativid_pais	Desatenção_prof	Hiperativid_prof
TrilAseq	Rho	-0,086	-0,071	-0,234	-0,169
	<i>P</i>	0,482	0,562	0,055	0,169
	N	69	69	68	68
TrilAte	Rho	-0,147	-0,147	-0,029	-0,123
	<i>P</i>	0,229	0,227	0,816	0,317
	N	69	69	68	68
TrilBseq	Rho	-0,128	0,203	0,203	0,109
	<i>P</i>	0,304	0,102	0,105	0,386
	N	66	66	65	65
TrilBte	Rho	-0,208	-0,114	<b>-0,243*</b>	<b>-0,289*</b>
	<i>P</i>	0,091	0,360	<b>0,050</b>	<b>0,019</b>
	N	67	67	<b>66</b>	<b>66</b>
TAC1ac	Rho	0,072	0,018	0,003	0,108
	<i>P</i>	0,550	0,884	0,978	0,377
	N	71	71	69	69
TAC1er	Rho	0,206	<b>0,248*</b>	<b>0,325**</b>	<b>0,242*</b>
	<i>P</i>	0,085	<b>0,037</b>	<b>0,006</b>	<b>0,045</b>
	N	71	<b>71</b>	<b>69</b>	<b>69</b>
TAC2ac	Rho	-0,172	0,006	<b>-0,414**</b>	-0,212
	<i>P</i>	0,151	0,960	<b>0,000</b>	0,081
	N	71	71	<b>69</b>	69
TAC2er	Rho	0,075	<b>0,245*</b>	<b>0,550**</b>	<b>0,319**</b>
	<i>p</i>	0,534	<b>0,040</b>	<b>0,000</b>	<b>0,007</b>
	N	71	<b>71</b>	<b>69</b>	<b>69</b>
TAC3ac	Rho	-0,149	-0,049	<b>-0,351**</b>	-0,108
	<i>p</i>	0,216	0,683	<b>0,003</b>	0,378
	N	71	71	<b>69</b>	69
TAC3er	Rho	<b>0,257*</b>	0,192	<b>0,290*</b>	0,092
	<i>p</i>	<b>0,032</b>	0,112	<b>0,016</b>	0,454
	N	<b>70</b>	70	<b>68</b>	68
StrTRa	Rho	-0,214	-0,232	-0,023	-0,152
	<i>p</i>	0,090	0,066	0,858	0,231
	N	64	64	64	64
StrESCa	Rho	-0,170	-0,094	<b>-0,323**</b>	-0,015
	<i>p</i>	0,181	0,461	<b>0,009</b>	0,906
	N	64	64	<b>64</b>	64
StrTRb	Rho	-0,024	0,119	-0,064	0,015
	<i>p</i>	0,855	0,356	0,622	0,906
	N	62	62	61	61

		Desatenção_pais	Hiperativid_pais	Desatenção_prof	Hiperativid_prof
StrEsb	Rho	0,137	0,064	-0,106	-0,027
	<i>p</i>	0,287	0,624	0,418	0,835
	N	62	62	61	61
StrTRint	Rho	0,109	0,230	0,043	<b>0,259*</b>
	<i>p</i>	0,400	0,072	0,744	<b>0,044</b>
	N	62	62	61	<b>61</b>
StrEsInt	Rho	<b>0,262*</b>	0,236	<b>0,271*</b>	0,188
	<i>P</i>	<b>0,040</b>	0,065	<b>0,034</b>	0,147
	N	<b>62</b>	62	<b>61</b>	61

**DISCUSSÃO**

---

## 5. DISCUSSÃO

Conforme os resultados previamente descritos, observa-se que as análises para verificar o efeito de idade e o efeito de série revelaram que, de forma geral, os desempenhos das crianças aumentaram com o aumento da idade e da escolaridade.

Em relação ao Teste de Trilhas para pré-escolares, houve efeito significativo da idade apenas sobre o tempo de execução na parte B, sendo que crianças de 6 anos foram mais rápidas que as crianças de 5 e essas, em relação às crianças de 4 anos, na solução da tarefa. Houve também efeito significativo, desta feita do nível escolar, apenas sobre o desempenho em termos de tempo de execução na parte B do TT-PE, com as crianças da 2ª Fase sendo mais rápidas na solução do teste do que aquelas da 1ª Fase.

Tal resultado revela que, de fato, há melhora no desempenho em funções executivas com o aumento da série e da idade. Esses resultados são parcialmente semelhantes aos de Trevisan (2010), que obteve aumento tanto nos escores quanto nos tempos de execução no Teste de Trilhas para pré-escolares, enquanto no presente estudo foi observado apenas aumento no tempo de execução. É possível que o efeito sobre escore observado por Trevisan (2010) tenha sido devido ao maior número de sujeitos, com maior amplitude de faixa etária e de escolaridade do que o presente estudo. Porém, os dados aqui observados já são bastante interessantes por revelarem melhora no desempenho no Teste de Trilhas para pré-escolares em crianças tão pequenas e com faixa etária restrita. De forma geral, existem evidências de uma progressão no curso desenvolvimental das funções executivas, corroborando a pesquisa de Dias (2009), ao analisar efeito da idade, entre 6 e 14 anos, sobre os desempenhos em todos os instrumentos utilizados no seu estudo, sendo que em crianças de 9 e 10 anos a autora identificou um desenvolvimento mais abrupto de funções executivas. Tal desenvolvimento pode estar relacionado à maturação e mais uso do córtex pré-frontal em tarefas executivas (HOUDE et al., 2010)

Em relação ao Teste de Atenção por Cancelamento, houve efeito significativo da idade em relação aos acertos na parte 1 do TAC, acertos na parte 2 do TAC; e acertos e erros na parte 3. Em suma houve, nessas medidas, melhora com a progressão da idade. No TAC, houve melhor desempenho das crianças da 2ª Fase em relação às da 1ª Fase em



acertos e erros na parte 1, erros na parte 2, e acertos na parte 3. Os resultados corroboram os dados de Trevisan (2010), ao sugerir um aumento da atenção seletiva com a progressão da idade e do nível escolar em crianças de 4 a 7 anos, ou seja, os acertos aumentam enquanto que os erros diminuem ao longo do desenvolvimento. Os resultados obtidos pelas análises de Kruskal-Wallis encontradas neste estudo já foram também identificados em crianças mais velhas em Dias et al. (2008), tendo observado aumento progressivo dos desempenhos no TAC entre estudantes de 1ª a 4ª série do ensino fundamental. Da mesma forma os resultados corroboram Davidson et al. (2006), que analisaram crianças de 4 a 13 anos de idade e verificam que, já a partir dos 6 anos de idade, elas apresentam melhoras significativas no que se refere ao controle inibitório, ainda que tal tarefa demande um esforço maior que crianças mais velhas ou adultos. Com relação à flexibilidade cognitiva, os autores encontraram que mesmo com as demandas de memória minimizadas, mostrou-se uma progressão maior aos 13 anos de idade, porém ainda não em níveis adultos; os autores estudaram as relações desenvolvimentais entre a memória de trabalho, a inibição e a flexibilidade cognitiva. Assim, segundo os autores, mesmo crianças mais novas podem sustentar informações mentalmente, inibir uma resposta dominante e podem combiná-las entre si.

Em relação ao Teste de Stroop Semântico, apenas o tempo de reação em itens incongruentes apresentou diferenças marginalmente significativas em função da progressão da idade. Houve uma tendência a diminuição desse tempo de reação com a progressão etária, apesar das crianças de 5 anos terem apresentado um tempo discretamente maior que as crianças de 4 anos. Tais evidências pressupõem uma linha desenvolvimental caracterizada anteriormente por Diamond (1996) que enfoca o desenvolvimento de funções executivas iniciando-se no primeiro ano de vida.

Da mesma forma, ainda com relação à análise desenvolvimental, Trevisan (2010) encontrou maior presença do controle inibitório em situações que demandavam maior seletividade. Esse resultado também foi relatado por Dias (2009), revelando que crianças mais velhas, especificamente as de 14 anos de idade desempenharam-se mais devagar que as de 11 a 13 anos, certamente para preservar sua acurácia.

Houve também efeitos significativos para tempo de reação em itens congruentes, incongruentes e de interferência com progressão do nível escolar. A diminuição do tempo

de reação de interferência sugere que, com a progressão escolar, a diferença entre itens congruentes e incongruentes tendeu a diminuir, revelando maior facilidade em lidar com estímulos distratores. Em todas as medidas, houve uma diminuição significativa do tempo de reação, apresentando uma melhora de desempenho com a progressão da série. Os resultados revelaram clara tendência desenvolvimental no Teste de Stroop, conforme também relatado por Trevisan (2010).

Foram conduzidas análises de correlação de Spearman entre os desempenhos em todos os testes com o objetivo de verificar a relação entre as habilidades executivas. As correlações foram conduzidas a partir da amostra como um todo.

Houve diversas correlações entre desempenhos em um mesmo teste, o que mostra que os instrumentos usados são consistentes, ou seja, que há relação entre as diferentes medidas de cada teste. Isso é esperado teoricamente, visto que cada teste se propõe a medir aspectos de um mesmo construto e, portanto, deve haver correlação entre suas partes.

Em termos de correlações entre testes diferentes, houve correlações entre os desempenhos no Teste de Atenção por Cancelamento e no Teste de Trilhas para pré-escolares parte B, sugerindo que as crianças com melhor desempenho na parte de atenção alternada do Teste de Atenção por Cancelamento também tenderam a ter maiores escores de sequência do Teste de Trilhas, parte B. Tal resultado é esperado e interessante, pois sugere que há uma semelhança no construto avaliado pelos dois testes. De fato, ambos pressupõem a avaliação de atenção, especificamente em seu aspecto de alternância ou flexibilidade, presente tanto na parte 3 do TAC quanto na parte B do Teste de Trilhas. Em crianças mais velhas essas mesmas correlações foram apresentadas, conforme descrito por Dias (2009). Tal semelhança sugere que, assim como em crianças mais velhas, nas crianças aqui avaliadas já pode ser observada relação entre diferentes habilidades relativas às funções executivas.

O desempenho no Teste de Atenção por Cancelamento também se correlacionou com o desempenho no Teste de Stroop Semântico. Houve evidências de que crianças com maior escore de interferência do Teste de Stroop Semântico acertam menos na terceira parte do TAC. Tal resultado é esperado e revela que as crianças que são mais afetadas pela interferência (ou seja, erram mais na parte incongruente em relação à parte congruente do

Teste de Stroop) têm pior desempenho na prova de atenção, especialmente em flexibilidade ou na atenção alternada, avaliada pela parte 3 do TAC.

Houve, ainda, correlações entre medidas nos três testes, por exemplo, crianças mais rápidas na parte B do Teste de Trilhas tenderam a ser mais rápidas no Teste de Stroop e a ter maiores escores no Teste de Atenção por Cancelamento. Essas correlações novamente sugerem que os desempenhos nos três testes estão relacionados entre si e, em alguma medida, tais testes avaliam construtos semelhantes. Isso é esperado teoricamente, conforme relatado por Gazzaniga et al. (2006), que discorrem sobre a interrelação entre diferentes aspectos das funções executivas.

Foram conduzidas análises de correlação entre os desempenhos em todos os testes e os indicadores de desatenção e hiperatividade avaliados pela SNAP-IV, segundo relatos de pais e professores. Observou-se que crianças com maior índice de desatenção, conforme relato dos pais, foram aquelas que tenderam a cometer mais erros na parte 3 do Teste de Atenção por Cancelamento e também sofreram maior efeito de interferência no Teste de Stroop Semântico.

Já o indicador de desatenção, conforme relato de professores, apresentou correlação significativa com diversas medidas. Assim, as crianças apontadas pelos professores como tendo mais sinais de desatenção de fato tenderam a apresentar piores desempenhos nos testes, incluindo a medida de escore de interferência do Teste de Stroop Semântico, que revela quão capaz é a criança de não se afetar por estímulos distratores proeminentes. Já nos estudos de Capovilla, Cozza, Capovilla e Macedo (2005), que investigaram a relação entre escores de 154 crianças de 3<sup>a</sup>. e 4<sup>a</sup>. séries em testes de funções executivas e na Escala de Déficit de Atenção e Hiperatividade (ETDAH), não houve correlações com testes de Stroop ao avaliar o controle inibitório, provavelmente porque foi computado escore, e não tempo de reação. De acordo com os autores, crianças com percentis acima de 75 na ETDAH tiveram pior escore nos Testes de Trilhas e de Memória de Trabalho Auditiva. Mattos et al. (2003) encontrou evidências de que sintomas típicos do TDAH estão relacionados a comprometimentos na região do córtex pré-frontal, incluindo sinais como dificuldades para tomar iniciativas, planejar, estabelecer prioridades, monitorar o tempo, manter a motivação e concluir tarefas. No presente estudo, houve, ainda, evidências de que

as crianças mais desatentas, conforme relato dos professores, tenderam a apresentar menor tempo no Teste de Trilhas, provavelmente devido à impulsividade na realização da tarefa.

Tal possibilidade de identificação do funcionamento executivo em crianças pequenas é condizente com o proposto por Malloy-Diniz et al. (2004). Tais autores relatam a possibilidade de identificação de comprometimentos em funções executiva em bebês de 9 a 12 meses, contudo em investigações relacionadas ao desenvolvimento infantil é preciso estar atento a diversidade típicas desta fase do desenvolvimento, sendo possível haver diferenças na maturação cerebral em crianças da mesma idade, como também podem existir diferenças no tempo de maturação de cada região em uma determinada criança (RYAN, HAMMOND & BURS, 1998). Dessa forma a identificação precoce sugere uma atenção ainda maior ainda na infância, uma vez que algumas intervenções podem ser úteis na prevenção, bem como na reabilitação em longo prazo, no entanto são necessárias pesquisas para avaliar a eficácia das intervenções (ASHTON, 2010). No presente estudo, com crianças de 4 a 6 anos de idade, os resultados evidenciam que, mesmo em crianças em idade ainda bastante precoce, pobres desempenhos em testes executivos já se relacionam a desatenção e hiperatividade, conforme relatado por pais e professores. Tais resultados são muito semelhantes aos de Cozza (2005), conduzido com crianças mais velhas. Naquele estudo, os autores verificaram que o escore no Teste das Trilhas, parte B, correlacionou-se com sintomas de desatenção e hiperatividade em crianças de 3ª e 4ª séries do ensino fundamental, corroborando a relação entre desempenho em testes de funções executivas, nesse caso especificamente em flexibilidade cognitiva, e sinais de desatenção e hiperatividade em crianças, corroborando pesquisas que relacionam dificuldades de aprendizagem e problemas de comportamento a déficits em função executiva (LEZAK et al., 2004; MAZZOCCO; KOVER, 2007), também de acordo com Eubel et al. (2010), crianças com TDAH tendem a apresentar respostas mais lentas e mais variáveis em tarefas de funções executivas. De fato, conforme descrito por Capovilla, Assef e Cozza (2007), alterações nas funções executivas estão relacionadas a diversos distúrbios que acometem crianças e adolescentes, tais como o autismo e o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH. Portanto, é fundamental compreender seu funcionamento e identificar déficits em tais funções.

No presente estudo, as correlações apontam que crianças que apresentaram maiores indicadores de hiperatividade, conforme relato de professores, tenderam a apresentar também pior desempenho no Teste de Atenção por Cancelamento, menor tempo de execução no Teste de Trilhas, parte B, e maior tempo de reação no Teste de Stroop Semântico por interferência, ou seja, elas tenderam a levar mais tempo na parte incongruente desse teste em relação à parte congruente. Tais resultados sugerem que crianças com sinais de hiperatividade, conforme relato dos professores, tenderam a ser mais afetadas pela situação de interferência. É interessante observar que os indicadores de hiperatividade, conforme relato dos pais, correlacionaram-se apenas com medidas no Teste de Atenção por Cancelamento. Dessa forma, pode-se observar que o relato dos professores esteve mais relacionado aos desempenhos das crianças nos testes executivos do que o relato dos pais; tal resultado coloca em evidência a importância da identificação precoce de sintomas de desatenção e hiperatividade, bem como a necessidade de ouvir ambos os informantes para obter uma avaliação mais ampla sobre tais sinais, para que se efetive intervenções eficazes de funções executivas, que, de acordo com Diamond et al. (2007), podem ser promovidas ao longo da vida, inclusive estimuladas precocemente. Em outro estudo, Blair e Diamond (2008) analisaram as inter-relações entre as influências biológicas e sociais sobre o desenvolvimento da auto-regulação em crianças pequenas e consideraram que as implicações dessas relações são importantes para a promoção da auto-regulação e adaptação positiva para a escola.

Finalizando, o presente estudo corrobora a pesquisa de Trevisan (2010) e também as de Cozza (2005) e Assef (2005), que vão ao encontro da teoria de Barkley (1997), segundo a qual as habilidades de controle inibitório encontram-se frequentemente prejudicadas em pessoas com o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, ou seja, crianças com mais indicadores de hiperatividade tendem a apresentar maior prejuízo em inibir respostas e selecionar informações. A presente pesquisa pôde mostrar que tal hipótese também é válida para crianças ainda em idade pré-escolar.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, os dados encontrados nessa pesquisa permitiram identificar o desenvolvimento de habilidades executivas com a progressão da idade, dos 4 até os 6 anos de idade, e da série escolar. Desta forma, os objetivos descritos no presente trabalho foram alcançados com sucesso, corroborando outros estudos ao verificar que os desempenhos nos diferentes testes executivos relacionam-se entre si. Observou-se, também, que há relações entre os desempenhos entre os testes de funções executivas, sugerindo que diferentes testes medem construtos semelhantes, e ainda que há correlações entre os testes em testes e os indicadores de desatenção e hiperatividade, avaliados pela SNAP-IV respondida por pais e professores. Sendo assim, o presente estudo corrobora pressupostos teóricos sobre o desenvolvimento das funções executivas e suas relações com sinais de desatenção e hiperatividade, estendendo tais pressupostos para crianças em faixa etária bastante precoce.

Deve-se considerar que há limitações importantes do estudo, especialmente no que tange ao número pequeno de participantes e à pequena amplitude de idades e de diversidade de séries. Tais limitações devem ser abordadas em estudos futuros. Sugere-se, portanto, que pesquisas ulteriores possam analisar, de forma mais específica, efeitos de maior número de faixas etárias e níveis de escolarização, bem como analisar a diversidade entre gêneros e outras características, como nível social e tipo de escola, dentre públicas e particulares.

É importante ressaltar que essa pesquisa tem implicações diretas para a pesquisa na área de distúrbios do desenvolvimento. Em primeiro lugar, porque a análise do desenvolvimento cognitivo em crianças com desenvolvimento típico possibilita a identificação de alterações e desvios em relação ao desenvolvimento normal, o que possibilitará o uso dos instrumentos aqui usados junto a populações com desenvolvimento atípico, verificando possíveis alterações desenvolvimentais. Como os testes aqui aplicados independem de aprendizagem formal de leitura, eles podem ser bastante úteis para outras populações além da aqui estudada, pois poderão ser validados e aplicados a sujeitos com distúrbios do desenvolvimento que impeçam o domínio desse conhecimento formal. Em segundo lugar, essa pesquisa tem implicações diretas para a pesquisa na área de distúrbios do desenvolvimento porque o presente estudo evidenciou que os sinais de TDAH, em

crianças ainda pré-escolares, correlaciona-se a alterações executivas, possibilitando melhor compreensão e identificação do transtorno.



**REFERÊNCIAS**

---

## 7. REFERÊNCIAS

AARNOUDSE-MOENS C. S. H.; SMIDTS D. P.; OOSTERLAAN J.; DUIVENVOORDEN H. J.; WEISGLAS-KUPERUS N. Executive Function in Very Preterm Children at Early School Age. *Journal of abnormal child psychology*, v. 37, n. 7, p. 981-993, 2009.

ASHTON R. Practitioner review: beyond shaken baby syndrome: what influences the outcomes for infants following traumatic brain injury? *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, v. 51, n. 9, p. 967-980, 2010.

ASSEF, E. C. *Avaliação das funções executivas em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia, Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo, 2005.

BARKLEY, R. A. Behavioral inhibition, sustained attention and executive function: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, v. 121, n. 1, p. 65-94, 1997.

BARKLEY, R. A.; EDWARDS, G.; LANERI, M.; FLETCHER, K. Executive functioning, temporal discounting, and sense of time in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and oppositional defiant disorder (ODD). *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29, p. 541-556, 2001.

BARON, I. S. *Neuropsychological evaluation of the child*. New York, NY, Oxford University Press, 2004.

BERWID, O.; KERA, E. C.; SANTRA, A.; BENDER, H.; HALPERIN, J. Sustained attention and response inhibition in preschool children at-risk for AD/HD. *Journal of Child*

*Psychology & Psychiatry*, v. 46, n. 11, p. 1219-1229, 2005.

BISQUERRA, R.; SARRIERA, J. C.; MARTÍNEZ, F. Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre, ArtMed, 2004.

BLAIR C.; DIAMOND A. Biological processes in prevention and intervention: the promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and psychopathology*, v. 20, n. 3, p. 899-911, 2008.

BROCKI, K.; BOHLIN, G. Developmental change in the relation between executive functions and symptoms of ADHD and co-occurring behaviour problems. *Infant and Child Development*, v.15, n. 1, p. 19-40, 2006.

CAPOVILLA, A. G. S.; ASSEF, E. C.; COZZA, E. F. P. Avaliação neuropsicológica das funções executivas e relação com desatenção e hiperatividade *Avaliação Psicológica*, v. 6, n. 1, p. 51-60, 2007.

CAPOVILLA, A. G. S.; COZZA, H. F. P.; CAPOVILLA, F.C.; MACEDO, E. C. Funções executivas em crianças e correlação com desatenção e hiperatividade. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 82, n. 14, p.4-14, 2005.

CAPOVILLA, A. G. S.; MONTIEL, J.; MACEDO, E.; CHARIN, S. *Teste de Stroop Computadorizado*. Software desenvolvido, LAPSaM, Universidade São Francisco, 2007.

COZZA, H. F. P. *Avaliação das funções executivas em crianças e correlação com atenção e hiperatividade*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia. Universidade São Francisco, Itatiba, 2005.

DAVIDSON, M. C.; AMSO, D.; ANDERSON, L. C.; DIAMOND, A. Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, v. 44, n. 11, p. 2037-2078, 2006.

DIAMOND A.; BARNETT W. S.; THOMAS J.; MUNRO S. Preschool program improves cognitive control. *Science*, v. 318, n. 5855, p. 1387-1388, 2007.

DIAMOND A; TAYLOR C. Development of an aspect of executive control: development of the abilities to remember what I said and to [quot ]do as I say, not as I do[quot ]. *Developmental psychobiology* , v. 29, n.4, p. 315-334, 1996.

DIAS, N. M. *Avaliação neuropsicológica das funções executivas: Tendências desenvolvimentais e evidências de validade de instrumentos*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

DIAS, N., CAPOVILLA, A., TREVISAN, B. MONTIEL, J. Instrumentos neuropsicológicos para avaliação da atenção em crianças: evidências de validade. Em: NORONHA, A. MACHADO, C., ALMEIDA, L. GONÇALVES, M., MARTINS, S., RAMALHO, V. (Orgs.). *Actas da XIII Conferência Internacional de Avaliação Psicológica: Formas e Contextos*. Braga: Psiquilíbrios, 2008.

ESPY, K. A. The Shape School: Assessing executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 13, p. 495-499, 1997.

ESPY, K. A.; KAUFMANN, P. M.; GLISKY, M. L.; MCDIARMID, M. D. New procedures to assess executive functions in preschool children. *The Clinical Neuropsychologist*, v. 15, n. 1, p. 46-58, 2001.

ESPY, K. A.; CWIK, M. F. The Development of a Trail Making Test in Young Children: The TRAILS-P. *The Clinical Neuropsychologist*, 18, p. 411-422, 2004.

EUBEL, H.; ALBRECHT, B.; ASHERSON, P.; BORGER, N.A.; BUTLER, L.; CHEN, W.; CHRISTIANSEN, H.; HEISE, A.; KUNTSI, J.; SCHAFFER, U.; ANDREOU, P.;

MANOR, I.; MARCO, R.; MIRANDA, A.; MULLIGAN, A.; OADES, R.D.; VAN DER MEERE, J.; FARAONE, S.V.; ROTHENBERGER, A.; BANASCHEWSKI, T. Performance variability, impulsivity errors and the impact of incentives as gender-independent endophenotypes for ADHD. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, v. 51, n. 2, p. 210-8, 2010.

GAU, S.S.; SHANG, C.Y.; LIU, S.K.; LIN, C.H.; SWANSON, J.M.; LIU, Y.C; TU C.L. Psychometric properties of the Chinese version of the Swanson, Nolan, and Pelham, version IV scale – parent form. *Internation Journal of Methods Psychiatric Research*, v. 1, n. 17, p. 35-44, 2008.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. *Neurociência cognitiva*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GERSTADT, C. L.; HONG, Y. J.; DIAMOND, A. The relationship between cognition and action: performance of children 3 ½ - 7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition*, 53, p. 129-153, 1994.

GIL, R. *Neuropsicologia*. São Paulo: Editora Santos, 2002.

HANNA-PLADDY, B. Dysexecutive Syndromes in Neurologic Disease. *Journal of Neurological Physical Therapy*, v. 31, n.3, p. 119-127, 2007.

HARTMAN E.; HOUWEN S.; SCHERDER E.; VISSCHER C. On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *Journal of applied research in intellectual disabilities* , v. 54, n. 5, p. 468-477, 2010.

HOUDE O.; ROSSI S.; LUBIN A.; JOLIOT M. Mapping numerical processing, reading, and executive functions in the developing brain: an fMRI meta-analysis of 52 studies including 842 children. *Developmental science* , v. 13, n. 6, p. 876-85, 2010.

KNIGHT, R.T. E GRABOWECKY, M. Escape from Linear Time Prefrontal Cortex and conscious Experience. In: Gazzaniga, M.S. - The Cognitive Neurosciences. Cambridge, MIT Press, 1995, pp.1357-71.

LENT, R. *Cem bilhoes de neutônios: conceitos fundamentais de neurociências*. São Paulo: Editora Atheneu, 2001.

LEZAK, M. D.; HOWIESON, D. B. LORING; D. W. *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press, 2004.

MALLOY-DINIZ, L.; CARDOSO-MARTINS, C.; CARNEIRO, K.; CERQUEIRA, M.; FERREIRA, A.; AGUIAR, M.; STARLING, A. Funções executivas em crianças fenilcetonúricas: variações em relação ao nível de fenilalanina. *Arquivos de neuro-psiquiatria* , v. 62, n. 2b, p. 473-479, 2004.

MALLOY-DINIZ, L. F.; SEDO, M.; FUENTES, D; LEITE, W.B. Neuropsicología das funções ejecutivas. Em FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L.F.; CAMARGO, C. H. P.; & COSENZA, R. M. (Orgs.), *Neuropsicologia: teoria e prática*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MATTOS, P. *No mundo da lua Perguntas e respostas sobre transtorno do déficit de atenção com hiperatividade em crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Lemos Editorial, 2003.

MATTOS, SERRA-PINHEIRO, ROHDE, PINTO. Apresentação de uma versão em português para uso no Brasil do instrumento MTA-SNAP-IV de avaliação de sintomas de transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e sintomas de transtorno desafiador e de oposição. *Revista de Psiquiatria*, 28(3), 290-7, 2006.

MAZZOCCO M. M.; KOVER S. T. A longitudinal assessment of executive function skills and their association with math performance. *Child Neuropsychology*, v. 13, n. 1, p. 18-45, 2007.

MENEZES, A. *Evidências de Validade de Instrumentos para Avaliar Funções Executivas em Alunos de 5ª a 8ª série*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia. Universidade São Francisco. Itatiba, SP, 2008.

MIYAKE, A., FRIEDMAN, N.P., EMERSON, M.J., WITZKI, A.H.; HOWERTER, A. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, v. 41, p. 49-100, 2000.

MONTIEL, J. M.; SEABRA, A. G. Teste de Trilhas – parte B. Em A. G. Seabra & F. C. Capovilla (Orgs.), *Teoria e pesquisa em avaliação neuropsicológica* (pp. 94-95). São Paulo: Memnon, 2009.

MONTIEL, J. M.; SEABRA, A. G. Teste de Atenção por Cancelamento. Em A. G. Seabra & F. C. Capovilla (Orgs.), *Teoria e pesquisa em avaliação neuropsicológica* (pp. 119-124). São Paulo: Memnon, 2009.

RYAN, C. M.; HAMMOND, K.; BURS, S. R. *General assessment issues for a pediatric population*, 1998. In: Snyder, P. J. & Nussbaum, P. D. *Clinical Neuropsychology*. American Psychological Association, 1998.

SHIMAMURA, A.P. The role of the prefrontal cortex in dynamic filtering. *Psychobiology*, n.28, p.207-18, 2000.

STERNBERG, R. J. *Psicologia Cognitiva*. 4th ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

THIBAUT J.P.; FRENCH R.; VEZNEVA M. The development of analogy making in children: cognitive load and executive functions. *Journal of experimental child psychology*, v. 106, n. 1, p. 1-19, 2010.

THOMPSON-SCHILL, S. L.; D'EXPOSITO, M.; AGUIRRE, G. K.; FARAH, M. J. Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A revolution. *Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America*, v. 94, n. 26, p. 14792-14797, 1997.

THOMPSON-SCHILL, S. L.; SWICK. D, FARAH, M. J.; D'ESPOSITO, M.; KAN, I. P.; KNIGHT, R. T. Verb generation in patients with focal frontal lesions: a neuropsychological test of neuroimaging findings. *Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America*, v. 95, n. 26, p. 15855-15860, 1999.

TREVISAN, B. *Atenção e controle inibitório em pré-escolares e correlação com indicadores de desatenção e hiperatividade*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-



Graduação Stricto Sensu em Distúrbios do Desenvolvimento da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, 2010.

VOOS, M.C. *A Influência da idade e da escolaridade na execução e no aprendizado de uma tarefa cognitivo-motora*. Tese de doutorado do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

**ANEXOS**

---

## **8. ANEXOS**

*Anexo I.* Carta de informação à instituição e termo de consentimento livre e esclarecido entregue à escola.

## **CARTA DE INFORMAÇÃO À INSTITUIÇÃO**

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar atenção, controle inibitório e sintomas de desatenção e hiperatividade em crianças pré-escolares, permitindo tanto o mapeamento do desenvolvimento normal de tais funções em crianças pré-escolares, quanto a análise da relação entre desempenho executivo e desatenção/hiperatividade. Durante o estudo serão aplicados ao aluno instrumentos psicológicos para avaliar atenção e controle inibitório e sintomas de desatenção e hiperatividade. Todos os instrumentos serão aplicados na própria escola, durante o período escolar regular, com a autorização prévia da diretora da escola e dos professores, tendo como duração aproximada de 60 a 120 minutos por criança, divididos em 6 sessões.

Este material será posteriormente analisado e será garantido sigilo absoluto sobre as questões respondidas, sendo resguardado o nome dos participantes, bem como a identificação do local da coleta de dados. A divulgação do trabalho terá finalidade acadêmica, esperando contribuir para um maior conhecimento do tema estudado. Aos participantes cabe o direito de retirar-se do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum.

De acordo com estes termos, favor assinar abaixo. Uma cópia deste documento ficará com a instituição e outra com a pesquisadora.

---

Mestranda: Ana Paula Prust Pereira

Curso de Pós Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

---

Profª Dra. Alessandra Gotuzo Seabra

Curso de Pós Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o(a) senhor (a) \_\_\_\_\_, representante da instituição, após a leitura da Carta de Informação à Instituição, ciente dos procedimentos propostos, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância quanto à realização da pesquisa. Fica claro que a instituição, através de seu representante legal, pode, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força do sigilo profissional. Os dados coletados nesta pesquisa poderão servir de base para apresentação de trabalhos em congressos científicos, para elaboração de artigos ou materiais escritos, desde que a identificação dos sujeitos seja preservada.

São Paulo,..... de .....de.....

---

Assinatura do representante da instituição

*Anexo II.* Carta de informação ao sujeito de pesquisa e termo de consentimento livre e esclarecido entregue aos responsáveis.

## CARTA DE INFORMAÇÃO AOS PAIS

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar atenção, controle inibitório e sintomas de desatenção e hiperatividade em crianças pré-escolares, permitindo tanto o mapeamento do desenvolvimento normal de tais funções em crianças pré-escolares, quanto a análise da relação entre desempenho executivo e desatenção/hiperatividade. Durante o estudo serão aplicados ao aluno instrumentos psicológicos para avaliar atenção e controle inibitório e sintomas de desatenção e hiperatividade. Todos os instrumentos serão aplicados na própria escola, durante o período escolar regular, com a autorização prévia da diretora da escola e dos professores, tendo como duração aproximada de 60 a 120 minutos por criança, divididos em 6 sessões.

Este material será posteriormente analisado e será garantido sigilo absoluto sobre as questões respondidas, sendo resguardado o nome dos participantes, bem como a identificação do local da coleta de dados. A divulgação do trabalho terá finalidade acadêmica, esperando contribuir para um maior conhecimento do tema estudado. Aos participantes cabe o direito de retirar-se do estudo em qualquer momento, sem prejuízo algum.

De acordo com estes termos, favor assinar abaixo. Uma cópia deste documento ficará com a instituição e outra com a pesquisadora.

---

Mestranda: Ana Paula Prust Pereira

Curso de Pós Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

---

Profª Dra. Alessandra Gotuzo Seabra

Curso de Pós Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Universidade Presbiteriana Mackenzie

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento, que atende às exigências legais, o (a) senhor (a) \_\_\_\_\_, responsável pelo sujeito de pesquisa, após leitura da CARTA DE INFORMAÇÃO AOS PAIS, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO de concordância na participação da pesquisa proposta. Fica claro que o sujeito de pesquisa ou seu representante legal podem, a qualquer momento, retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo alvo da pesquisa e fica ciente que todo trabalho realizado torna-se informação confidencial, guardada por força do sigilo profissional. Os dados coletados nesta pesquisa poderão servir de base para apresentação de trabalhos em congressos científicos, para elaboração de artigos ou materias escritos, desde que a identificação dos sujeitos seja preservada.

São Paulo,..... de .....de.....

---

Assinatura do representante legal

**Anexo III. SNAP-IV**



Nome da criança: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

Para cada item numerado, marque um X na coluna que melhor descreve a criança.

	Nem um pouco	Só um pouco	Bastante	Demais
1. Não consegue prestar muita atenção a detalhes ou comete erros por descuido nos trabalhos da escola ou tarefas.				
2. Tem dificuldade de manter a atenção em tarefas ou atividades de lazer				
3. Parece não estar ouvindo quando se fala diretamente com ele				
4. Não segue instruções até o fim e não termina deveres de escola, tarefas ou obrigações.				
5. Tem dificuldade para organizar tarefas e atividades				
6. Evita, não gosta ou se envolve contra a vontade em tarefas que exigem esforço mental prolongado.				
7. Perde coisas necessárias para atividades (p. ex: brinquedos, deveres da escola, lápis ou livros).				
8. Distrai-se com estímulos externos				
9. É esquecido em atividades do dia-a-dia				
10. Mexe com as mãos ou os pés ou se remexe na cadeira				
11. Sai do lugar na sala de aula ou em outras situações em que se espera que fique sentado				
12. Corre de um lado para outro ou sobe demais nas coisas em situações em que isto é inapropriado				
13. Tem dificuldade em brincar ou envolver-se em atividades de lazer de forma calma				
14. Não pára ou freqüentemente está a “mil por hora”.				
15. Fala em excesso.				
16. Responde as perguntas de forma precipitada antes delas terem sido terminadas				
17. Tem dificuldade de esperar sua vez				
18. Interrompe os outros ou se intromete (p.ex. mete-se nas conversas / jogos).				
19. Descontrola-se				
20. Discute com adultos				

<b>21.</b> Desafia ativamente ou se recusa a atender pedidos ou regras de adultos.				
<b>22.</b> Faz coisas de propósito que incomodam outras pessoas				
<b>23.</b> Culpa os outros por seus erros ou mal comportamento.				
<b>24.</b> É irritável ou facilmente incomodado pelos outros.				
<b>25.</b> É zangado e ressentido.				
<b>26.</b> É maldoso ou vingativo				