SIMÉIA GASPAR PALÁCIO

**Avaliação do desempenho motor e acadêmico de
crianças com e sem transtorno de déficit de atenção
com hiperatividade**

São Paulo

2014

SIMÉIA GASPAR PALÁCIO

**Avaliação do desempenho motor e acadêmico de
crianças com e sem transtorno de déficit de atenção
com hiperatividade**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de
São Paulo para obtenção do título de Doutor
em Ciências

Programa de: Pediatria

Orientador: Prof. Dr. Erasmo Barbante Casella

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 5890, de 20 de dezembro de 2010.
A versão original está disponível na Biblioteca FMUSP)

São Paulo

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Palácio, Siméia Gaspar

Avaliação do desempenho motor e acadêmico de crianças com e sem transtorno de déficit de atenção/hiperatividade / Siméia Gaspar Palácio. -- São Paulo, 2014.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade
de São Paulo.

Programa de Pediatria.

Orientador: Erasmo Barbante Casella.

Descritores: 1.Transtorno de déficit de atenção com hiperatividade
2.Desenvolvimento infantil 3.Aprendizagem 4.Avaliação de desempenho 5.Índice
de massa corporal 6.Criança 7. Destreza motora

USP/FM/DBD-291/14

DEDICATÓRIA

Aos meus pais por me incentivarem a não desistir dos meus sonhos e a meu esposo pela confiança e compreensão nos momentos de ausência.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre ter guiado os meus passos e ter me sustentado até aqui em todas as circunstâncias com a sua força divinal.

A meu orientador Dr Erasmo Barbante Casella pelas suas contribuições, transmitindo-me seus conhecimentos e vivências.

À Secretária de Educação do Município de Maringá Edith Dias pela confiança e autorização para a realização do presente estudo.

Ao Dra Rosimeire Ferreira Martins por ter colaborado voluntariamente na realização dos diagnósticos das crianças que participaram da pesquisa.

Ao meu tio Ademir e amigo Lyster pelo acolhimento em São Paulo, incentivo e pelas orações em todos os momentos da realização deste trabalho.

A minha chefe Sonia Bertolini pela compreensão nos momentos em que precisei me ausentar do trabalho.

A todas as crianças, pais, diretoras e orientadoras das escolas que tornaram possível a concretização deste meu sonho.

A minha prima Hilda e as minhas amigas Célia, Paula, Rosângela e Mariza Kazue que sempre me incentivaram nos momentos difíceis e nunca me deixaram desistir deste ideal.

*“O futuro pertence àqueles
que acreditam na beleza dos
seus sonhos”.*

(Eleanor Roosevelt)

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Julia de A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo. Divisão de Biblioteca e Documentação: 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas e Siglas

Lista de Tabelas

Lista de Figuras

Resumo

Summary

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Considerações Gerais Sobre o Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade.....	4
1.2. Neurobiologia do TDAH.....	6
1.3. Diagnóstico do TDAH.....	9
1.4. Comorbidades Associadas ao TDAH.....	11
1.5. Características dos Subtipos Clínicos de TDAH.....	12
1.6. Dificuldades Motoras e TDAH.....	14
1.7. Desempenho Motor no TDAH e Índice de Massa Corpórea.....	19
1.8. Desempenho Acadêmico e TDAH.....	22
1.9. Desempenho Motor e Acadêmico.....	28
2 OBJETIVO.....	31
2.1. Objetivo Geral.....	32
2.1. Objetivos Específicos.....	32
3 MÉTODO.....	33
3.1. Local e Caracterização do Estudo.....	34
3.2. Triagem das Crianças do Grupo Experimental e Controle.....	34
3.3. Critérios de Inclusão.....	35
3.4. Critérios de Exclusão.....	36
3.5. Avaliações do Desempenho Motor e Acadêmico, do Índice de Massa Corpórea e do Nível Socioeconômico.....	37
3.6. Análise de Dados.....	40
4 RESULTADOS.....	41
5 DISCUSSÃO.....	50
5.1. Limitações e Considerações para Futuras Pesquisas.....	60

6 CONCLUSÃO.....	62
7 ANEXOS.....	64
Anexo 1- Aprovação CAPPesq.....	65
Anexo 2- Autorização da Secretaria Municipal de Educação.....	66
Anexo 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	67
Anexo 4- SNAP IV e Instruções para análise.....	68
Anexo 5 - Avaliação do Desempenho Motor.....	70
Anexo 6- Critério de Classificação Econômica Brasil 2012.....	71
8 REFERÊNCIAS.....	72

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP=	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
APA=	American Psychiatric Association
DA=	Dificuldade de aprendizagem
CID=	Classificação Estatística internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
DAMP=	Déficits na Atenção, Controle Motor e Percepção (DAMP)
TDC=	Transtorno de Desenvolvimento da Coordenação
DSM-IV-TR=	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth edition, Text Revision
EBT=	Escore Bruto Total referente ao Teste de Desempenho Escolar
EDM=	Escala de Desenvolvimento Motor
Fes=	Funções executivas
IMC=	Índice de massa corpórea
MABC-2=	Movement Assessment Battery for Children – Second Edition
OMS=	Organização Mundial de Saúde
SNAP- IV=	Questionário revisado da escala Swanson, Nolan e Pelham
TCLE=	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH=	Transtorno de déficit de atenção com hiperatividade
TDE=	Teste de Desempenho escolar
TDO=	Transtorno desafiador opositivo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Características sociodemográficas e antropométricas da amostra investigada.....	44
Tabela 2-	Distribuição de frequências e percentuais nos subtestes de leitura, aritmética e do Escore Bruto Total (EBT) do Teste do Desempenho Escolar dos grupos experimental e controle. Maringá-PR (2012-2013).....	45
Tabela 3-	Resultados do teste MABC-2 do grupo experimental e controle. Maringá-PR (2012-2013).....	46
Tabela 4-	Distribuição das frequências e percentuais dos escolares do grupo experimental e controle quanto às categorias de classificação do desempenho motor das variáveis destreza manual, lançar e receber, equilíbrio e pontuação total do MABC-2. Maringá-PR (2012-2013).....	47
Tabela 5-	Desempenho motor entre os subtipos clínicos de TDAH. Maringá-PR (2012-2013).....	48
Tabela 6-	Desempenho escolar entre os subtipos clínicos de TDAH. Maringá-PR (2012-2013).....	48
Tabela 7-	Associação entre desempenho motor e acadêmico dos grupos experimental e controle.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma da seleção dos participantes do estudo.....	42
-------------------	--	----

RESUMO

Palácio SG. *Avaliação do desempenho motor e acadêmico de crianças com e sem Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade*. [Tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2014.

INTRODUÇÃO: O transtorno de déficit de atenção com hiperatividade é um distúrbio neurobiológico comum na infância que pode acarretar prejuízos no desempenho motor em 30 a 50% dos casos, além de déficits no aprendizado escolar e no desenvolvimento social e emocional, tornando a criança mais propensa ao abandono dos estudos, a repetência, suspensão, expulsão e mais vulnerável a necessidade de reforço. **OBJETIVO:** O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho motor e acadêmico de crianças com transtorno de déficit de atenção com hiperatividade matriculadas na rede municipal de ensino de Maringá. **METODOLOGIA:** Foram selecionadas 55 crianças de ambos os gêneros, matriculadas no 2º ao 4º ano do ensino fundamental, entre 7 a 10 anos, com diagnóstico clínico confirmado do respectivo transtorno, sem comorbidades associadas exceto o Transtorno Opositor Desafiante e dificuldades de aprendizagem, além de 55 crianças do grupo controle para efeitos de comparação, seguindo os mesmos parâmetros com relação ao ano escolar cursado, idade e sexo. Na sequência foram realizadas as avaliações do desempenho motor e acadêmico, utilizando a segunda edição do *Movement Assessment Battery for Children* e o Teste do Desempenho Escolar. Para a análise estatística foi utilizado o programa estatístico *Statistical Package for Social Science* versão 20 e empregado os testes *Shapiro-Wilk*, Qui quadrado, *Mann-Whitney*, *Teste Exato de Fisher*, *Correlação de Spearman* e *correlação de Pearson*. **RESULTADOS:** Os resultados demonstraram diferenças estatisticamente significantes entre o grupo experimental e controle na classificação do grau de dificuldade motora, na leitura, escrita e no escore bruto total do teste do desempenho escolar. **CONCLUSÃO:** Tendo em vista, o maior prejuízo acadêmico detectado no grupo experimental e a maior frequência de crianças do respectivo grupo classificadas como de risco e com significativa dificuldade motora, salienta-se a necessidade delas serem monitoradas por profissionais especializados, a fim de minimizarem os déficits apresentados.

Descritores: Transtorno de déficit de atenção com hiperatividade; Desenvolvimento Infantil; Aprendizagem, Avaliação de desempenho; Índice de massa corpórea; Criança; Destreza motora.

Palácio SG. *Motor skills and academic performance assessment of children diagnosed with and without attention deficit hyperactivity disorder* [Thesis]. São Paulo: Faculty of Medicine, University of São Paulo, SP(Brazil); 2014.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Attention deficit hyperactivity disorder is a neurobiological condition common in childhood, which may result in poor motor performance to 30 to 50% of the children diagnosed with it as well as in poor school performance and poor social and emotional development, causing children to be more likely to fail at or drop out of school, be suspended or expelled from school, and be more likely to need extra lessons to catch up with the class. **OBJECTIVE:** The aim of this study was to assess the motor skills and school performance of children diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder who attended a municipal school in Maringá, Brazil. The group selected were 55 children of both sexes at 7 to 10 years old attending the first to third grades of elementary school diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder without any associated disorder except oppositional defiant disorder and learning difficulties. Fifty-five children were also selected for the control group for comparison effects, following the same parameters regarding the school grade, age and sex. Motor skills and school performance assessments based on the second edition of *Movement Assessment Battery for Children* and the school performance test were carried out. For the statistical analysis, the *Statistical Package for Social Science* version 20, *Shapiro-Wilk*, *Chi square*, *Mann-Whitney*, *Fisher's Exact Tests* and the *Pearson and Spearman* correlation were used. **RESULTS:** The results showed statistically significant differences between the experimental and the control group in the classification of degree of motor difficulty in reading, writing and the total gross score of the School Performance Test. **CONCLUSION:** Considering the greater difficulty at school perceived in the experimental group and the greater frequency of children of such group classified as borderline ones and with significant motor difficulty, it is clear that they should be monitored by specialized professionals for their evident deficits to be minimized.

Descriptors: Attention deficit disorder with hyperactivity disorder; Child development; Learning; performance evaluation; Body mass index; Child; Motor skills.

1 INTRODUÇÃO

O transtorno de déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) é uma disfunção neurobiológica que acarreta distúrbios emocionais, perceptivos e motores (Stroh, 2010), sendo caracterizado pela desatenção, hiperatividade e impulsividade, com manifestação em qualquer faixa etária, porém de forma mais comum nos primeiros anos da idade escolar (Fliers et al., 2008; Buderath et al., 2009; Conners, 2009; Halperin, Healey, 2011).

Estudos clínicos e epidemiológicos realizados por Polatajko e Cantin (2005), Magalhães et al. (2006) e por Fliers et al. (2009) apontam que 30 a 50% das crianças com TDAH apresentam algum comprometimento da coordenação motora, que por sua vez, pode repercutir negativamente no desenvolvimento físico, emocional e acadêmico, comprometendo a qualidade de vida do indivíduo acometido.

Aguns autores apontam uma associação entre desenvolvimento motor e cognitivo, afirmando que habilidades motoras bem desenvolvidas são fundamentais para o sucesso acadêmico em todas as habilidades do desempenho escolar, como leitura, aritmética e escrita (Umphred, 2004; Viholainen et al., 2006; Piek et al., 2008; Westendorp et al., 2011), já que o cerebelo e o lobo frontal atuam conjuntamente na coordenação e cognição (Serrien et al., 2006; Rigoli et al., 2012).

Vuijk et al. (2011) verificaram correlações positivas entre dificuldades de aprendizagem e a ocorrência de TDAH ou autismo, em indivíduos de sete a 12 anos, sendo observado que quanto mais prejudicado o desempenho motor, maiores as dificuldades na aprendizagem. As associações observadas foram entre equilíbrio e matemática e entre as habilidades com bola e leitura, utilizando o instrumento *Movement Assessment Battery for Children* (MABC).

Da mesma forma, Westendorp et al. (2011) ao compararem as habilidades motoras de 120 escolares com e sem dificuldades na aprendizagem, na faixa etária de sete a 12 anos, verificaram uma relação de conformidade entre leitura e habilidades locomotoras e entre matemática e habilidades de controle de objetos, no grupo de indivíduos com dificuldade de aprendizagem.

Estudos com ênfase em intervenção também têm demonstrado que o aprimoramento de habilidades motoras exerce impacto positivo no desempenho acadêmico (Uhrich, Swalm, 2007; Budde et al., 2008). No entanto, a maior parte das pesquisas citadas na literatura está focada apenas no desempenho motor e acadêmico de modo geral, sem associar as distintas habilidades motoras com os diferentes habilidades do desempenho acadêmico, como leitura, escrita, aritmética (Vuijk et al., 2011), havendo ainda bastante diversidade em relação à seleção da amostra e dos instrumentos utilizados.

A associação entre TDAH e sobrepeso / obesidade também é citada na literatura (Cortese et al., 2008; Waring, Lapane, 2008; Chen et al., 2010; Cortese, Morcilo Pennalver, 2010; Erhart, 2012; Fliers et al., 2013) devido à impulsividade relacionada aos hábitos alimentares inadequados e pela desatenção.

Yang et al. (2013) relatam uma prevalência de obesidade, sobrepeso e a combinação de ambos os problemas entre crianças chinesas com TDAH em 12%, 17,1% e 29,1% respectivamente, enquanto no restante da população chinesa em geral, estes índices foram estimados em 2,1%, 4,5% e 6,6%.

Todavia, a relação entre elevados índices de massa corpórea no desempenho motor de crianças com TDAH ainda não é totalmente compreendida, devido à exiguidade destas pesquisas e a divergência de resultados oriundos das mesmas, os quais são atribuídos a diferentes critérios metodológicos adotados, considerando gênero, faixa etária investigada, instrumentos de avaliação utilizados, tipos de habilidades motoras avaliadas (grossa ou fina), consumo ou não de psicoestimulantes, tipo e tamanho da amostra, entre outros (Fliers et al., 2013).

Altos índices de massa corpórea (IMC) em crianças com e sem TDAH podem limitar o engajamento destes indivíduos em atividades físicas (Berleze et al., 2007; França, 2008; Pelozin et al., 2009; Poeta et al., 2010), escolares e de lazer (Lopes et al., 2012), diminuir a autoestima, limitar o

convívio social, além de oferecer maior risco para o desenvolvimento de doenças crônicas como diabetes e hipertensão (Fliers et al., 2013).

Baseado neste contexto, mais estudos são necessários para elucidar a associação entre desempenho motor e acadêmico, bem como para esclarecer a possível associação existente entre desempenho motor e índice de massa corpórea em crianças com e sem TDAH, com o intuito de diagnosticar precocemente estas alterações, alertar profissionais da saúde e da educação quanto à observação destes aspectos e para possibilitar o acesso destes indivíduos às terapias motoras e a intervenções educacionais precoces (Vieira et al., 2009), minimizando os possíveis déficits apresentados.

1.1. Considerações Gerais sobre o Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade

Na infância, o TDAH constitui o distúrbio neuropsiquiátrico mais frequente, comprometendo de modo significativo o comportamento do indivíduo em pelo menos dois contextos distintos (APA, 2000; Barkley, 2002), tendo uma prevalência diversificada de acordo com o tipo de amostra e dos critérios diagnósticos utilizados.

No Brasil, os estudos têm demonstrado uma prevalência de 5,8 a 17,1% em escolares (Pastura et al., 2007), sendo que Polanczyk et al. (2007) em estudo de meta-análise relatam uma prevalência média de 5,29% na população mundial.

De acordo com Faraone et al. (2006) e Fayyad et al. (2007), o transtorno se mantém na população adulta em aproximadamente 60% dos casos, estimando-se uma prevalência nesta faixa etária em torno de 3 a 4%, estando frequentemente associado a outras comorbidades como distúrbio de humor, ansiedade, autismo, transtorno opositor desafiante e dificuldades de aprendizagem (Biederman, Faraone, 2005; Rappley, 2005).

Para Barkley e Costa (2008), há um considerável número de pesquisas que tentam explicar a etiologia do TDAH, sendo a mesma atribuída a uma combinação de fatores genéticos e ambientais (Rohde, Halpern, 2004; Mick, Faraone, 2008), havendo geralmente uma interação gene-ambiente, onde se acredita que “alguns genes de suscetibilidade tornam-se aparentes apenas em determinados grupos de indivíduos expostos a certos ambientes” (Roman et al., 2010- p.55).

De acordo com Lichtenstein et al. (2010) o componente genético responde pela herdabilidade em aproximadamente 79% dos casos de TDAH, sendo observada maior ocorrência do transtorno em pais e amostras de pessoas afetadas se comparados ao restante da população. A pesquisa realizada por esses autores também demonstrou maior incidência de TDAH em pais biológicos, sendo este risco duas a oito vezes maior que em pais adotivos (Biederman, Faraone, 2005). Este componente genético parece estar associado a alterações na estrutura, na bioquímica e nas funções cerebrais dos indivíduos acometidos pelo transtorno (Lima, 2005).

Dentre os vários genes implicados na etiologia do transtorno (Wallis et al., 2008; Thapar et al., 2012) são citadas mais comumente na literatura associações do TDAH com as variantes do gene receptor D4 (*DRD4*) e D5 da dopamina (*DRD5*), gene transportador da dopamina (*DAT1*), gene transportador de serotonina *5-HTT* e o gene catecol-o-metiltransferase (*COMT*) que tem um efeito modificatório no genótipo do TDAH e no comportamento antissocial do mesmo (Mick, Faraone, 2008).

No entanto, de acordo com Thapar et al. (2007) e Wallis et al. (2008) ainda não é elucidada a contribuição de cada um destes genes na sintomatologia do transtorno.

O gene transportador da dopamina (*DAT1*) e o gene receptor D4 da dopamina são bastante pesquisados na etiologia do TDAH e estão associados em maior grau e menor grau pelo envolvimento no controle inibitório e nas funções executivas (Biederman, Faraone, 2005).

Os fatores ambientais ou exógenos também podem estar associados ao TDAH como história de partos complicados, consumo de cigarro ou

bebida alcoólica durante a gravidez, baixo peso ao nascimento, estresse perinatal, prematuridade (Biederman et al., 2004, Banerjee et al., 2007; Thapar et al., 2012), infecções, intoxicações maternas, traumas, doenças crônicas da gestante e irradiações.

Segundo Schmitz et al. (2006) o tabaco é considerado um dos fatores exógenos mais envolvidos na etiologia do TDAH, embora a literatura seja controversa a este respeito.

Ball et al. (2010) não verificaram nenhuma associação entre o fumo na gestação e a ocorrência de TDAH. Em contrapartida, Langley et al. (2005) e Linnet et al. (2005) verificaram que crianças de mães que fumaram durante o período gestacional tinham o dobro de risco de terem TDAH se comparadas às crianças cujas mães não fumaram no decorrer da gravidez.

Outros fatores como nível socioeconômico e condições psicoafetivas da família devem ser considerados na etiologia do TDAH, embora estes estejam mais associados à gravidade do quadro e com a presença de comorbidades associadas (Rotta et al., 2006). De acordo com Thapar et al. (2012) estes fatores incluem ambientes familiares e sociais adversos como baixo nível educacional dos pais, pobreza, *bullying*, pais negativos, maus tratos e discórdia na família.

1.2. Neurobiologia do TDAH

A fisiopatologia do TDAH ainda não é totalmente elucidada (Konrad, Eickhoff, 2010), embora seja suposta alguma relação com o circuito regulatório central, afetando o desempenho de áreas como o córtex pré-frontal e os gânglios da base, modulados por neurotransmissores catecolaminérgicos (Nigg, 2005; Klimkeit et al., 2005; Arnsten, Li, 2005).

De acordo com Rotta et al. (2006) a diminuição da produção de neurotransmissores catecolaminérgicos no córtex pré-frontal, em especial da dopamina e noradrenalina, compromete o desempenho da atenção e das

funções executivas como memória operacional, inibição de respostas e potencial de prontidão (Lin et al., 2014).

Outros estudos de imagem cerebral salientam a diminuição de tamanho de algumas áreas cerebrais no TDAH como o córtex pré-frontal à direita, envolvido nas funções executivas (Rigoli et al., 2012), principalmente das áreas orbital relacionadas à impulsividade e dorsolateral implicada na memória de trabalho, planejamento e atenção (Seidman et al., 2005; Polanczyk et al., 2007; Valera et al., 2007).

As alterações anatômicas supracitadas determinam que além dos sintomas cardinais do TDAH (hiperatividade, impulsividade e déficit atencional), ocorram também prejuízos nas funções cognitivas e executivas (Mc Grath et al., 2011; Rogers et al., 2011), afetando dessa forma a percepção, o planejamento, a organização, a inibição de respostas indesejadas e a memória operacional (Capovilla et al., 2007; Gonzalez et al., 2008), o que explica os problemas de aprendizagem nos indivíduos acometidos pelo transtorno (Busch et al., 2005; Butterworth, 2005; Oliveira et al., 2007; Kieling et al., 2008; Rubinstein et al., 2008, Stoodley, 2012, Keren-Happuch et al., 2014).

Baldaçara et al. (2008) e Buderath et al. (2009) apontam ainda uma provável associação do TDAH ao cerebelo, atribuindo o distúrbio a uma redução do volume cerebelar mais precisamente do hemisfério pósteroinferior e do vérmis (Curatolo, 2005; Doyle et al., 2005; Brown, 2006; Polanczyk et al., 2007; Desman et al., 2008), desencadeando prejuízos nas funções executivas, de inibição e de controle motor (Baldaçara et al., 2008; Buderath et al., 2009; O'Halloran et al., 2012).

O cerebelo além de atuar na coordenação do movimento e no controle postural, ajusta a atividade dos centros motores no córtex durante a execução do movimento ou na sua repetição, o que contribui para o aprendizado (Lundy-Ekman, 2008). Por sua relação com algumas regiões do córtex pré-frontal, o mesmo também interfere na memória verbal e na linguagem (Bugalho et al., 2006, Stoodley, 2012).

A redução do volume cerebelar no TDAH, sobretudo do vérmis e do lóbulo inferior posterior pode ter relação com os déficits motores apresentados por esses indivíduos, especialmente da coordenação motora grossa, fina e do equilíbrio (Seidman et al., 2005; Seidman et al., 2006).

De acordo com Valera et al. (2007) as alterações cerebrais são mais frequentemente observadas no cerebelo, esplênio do corpo caloso, núcleo caudado direito e várias regiões frontais, principalmente à direita.

Outros autores como Polanczyk et al. (2007), Desman et al. (2008); Buderath et al. (2009) e Silva (2010) ainda mencionam que nos indivíduos com TDAH pode haver a redução do volume cerebral total, do globo pálido, alteração da substância cinzenta no cíngulo anterior, envolvida em processos cognitivos complexos e diminuição do núcleo caudado, relacionado a medidas de comportamento inibitório e dificuldades na sustentação da atenção.

De acordo com Shaw et al. (2007), além da diminuição de volume das diferentes regiões cerebrais envolvidas na fisiopatologia do transtorno, há um retardo maturacional do córtex cerebral das crianças com TDAH, possivelmente influenciado por fatores genéticos, os quais parecem modular a arquitetura cortical. Neste estudo foram detectados atrasos no pico de espessura cortical em 50% dos pontos estudados, sendo os mais significativos verificados nas regiões pré-frontais, especialmente no córtex pré-frontal lateral, região esta, ligada a funções cognitivas, tais como: memória operacional, controle motor e da atenção, além do controle de pensamentos e de respostas indesejadas.

Em outro estudo realizado por Shaw et al. (2012) também foram detectados atrasos no desenvolvimento da área da superfície do córtex pré-frontal direito e esquerdo em relação às crianças com desenvolvimento motor típico, sendo a idade média em que 50% dos vértices corticais relacionados ao córtex pré-frontal direito atingiram a área do pico de espessura cortical, de 14,6 anos no grupo TDAH, significativamente mais tarde do que o observado no grupo com desenvolvimento motor típico, que foi de 12,7 anos.

1.3. Diagnóstico do TDAH

O diagnóstico do TDAH não é feito por um teste específico, sendo o mesmo possível através da história clínica detalhada e de entrevistas com pais, professores e outros contactantes (Caliman, 2008).

Dois critérios são utilizados no diagnóstico de TDAH, sendo os mesmos os da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10), da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1999) e o Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-IV-TR), da Associação Norte Americana de Psiquiatria (APA, 2000), sendo o último o mais utilizado na prática clínica.

Os critérios da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10) estabelecem que os sintomas de desatenção e hiperatividade apareçam de forma concomitante para que haja o diagnóstico de Perturbação da Atividade e Atenção (F90.0), enquanto o roteiro de entrevista do Diagnóstico Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-IV-TR) subdivide o transtorno em três formas clínicas, sendo elas: - o TDAH com predomínio de desatenção; - o TDAH com predomínio de sintomas de hiperatividade com impulsividade e o TDAH combinado, considerando-se as características predominantemente apresentadas nos últimos 6 meses (APA, 2000).

O reconhecimento do transtorno e o diagnóstico do mesmo são mais comuns no início da fase de alfabetização, quando se exige da criança a manutenção da atenção e a permanência em um mesmo local por um grande período de tempo, surgindo como consequência os déficits na aprendizagem e os problemas de conduta que normalmente antes desta fase não são tão evidentes (APA, 2000).

No entanto, já se pode suspeitar do diagnóstico mais precocemente (Poeta, Rosa Neto, 2004), com depoimentos de mães relatando irritabilidade, inquietação e distúrbios do sono já nos primeiros anos de vida.

Os sintomas devem estar presentes antes dos sete anos com uma frequência acima da média esperada para indivíduos em estágios similares de desenvolvimento, manifestarem-se em dois ou mais ambientes distintos e por no mínimo seis meses, desencadeando prejuízo significativo na socialização, na aprendizagem e no trabalho, não sendo estes prejuízos atribuídos a nenhuma outra doença (APA, 2000; Rohde, Halpern, 2004).

Dessa forma, os sinais de hiperatividade, impulsividade e desatenção não devem ser evidenciados na presença de outros transtornos mentais (Rohde, Halpern, 2004), nem aparecerem de forma transitória na ocorrência de eventos estressores, tais como: transferência de escola, separação dos pais ou morte na família. Nestas situações, os sintomas são considerados apenas uma reação de ajustamento do indivíduo mediante uma situação adversa.

Para o diagnóstico do tipo predominantemente desatento, é necessária a presença de seis ou mais dos nove critérios de desatenção do DSM-IV-TR e cinco ou menos dos nove critérios de hiperatividade e impulsividade. O mesmo deve ocorrer para o diagnóstico do tipo hiperativo/impulsivo, respectivamente aos critérios de hiperatividade do DSM-IV-TR, onde deve haver a presença de seis ou mais sintomas de hiperatividade e cinco ou menos critérios de desatenção, enquanto o tipo combinado deve preencher ambos os critérios especificados anteriormente (APA, 2000; Polanczyk et al., 2007).

Atualmente, uma nova edição do Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5) foi publicada. As principais mudanças em relação à versão anterior (DSM-IV-TR) utilizada até maio de 2013, época de realização deste estudo, foram relacionadas à quantidade de sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade que passaram de seis para cinco em adultos (critério A), a possibilidade de se fazer o diagnóstico na presença de autismo (critério E), a idade de aparecimento dos sintomas que passou de sete para 12 anos (critério B), modificações na questão da nomenclatura, com substituição do termo subtipo por apresentação, além da possível

classificação do TDAH em leve, moderado e grave, de acordo com a gravidade dos sintomas.

1.4. Comorbidades Associadas ao TDAH

Os sintomas da criança com TDAH estão frequentemente associados a outros problemas clínicos, sendo comuns os transtornos do humor (depressão e transtorno bipolar); transtorno de conduta; do aprendizado; distúrbio do desenvolvimento da coordenação; uso de drogas e álcool; transtorno oppositor desafiante; ansiedade; tiques; transtornos da linguagem, entre outros (Spencer, 2006; Pastura et al., 2007).

A presença das comorbidades quando associadas ao TDAH acarretam maior comprometimento funcional, exacerbando a expressão dos sintomas e desencadeiam maior impacto sobre o prognóstico e a resposta ao tratamento (Kooistra et al., 2005; Condemarin et al., 2006; Casas et al., 2009; Papadopoulos et al., 2013).

De acordo com Spencer (2006), distúrbios externalizantes como o transtorno oppositor desafiante e o transtorno de conduta ocorrem em 30 a 50% das situações, sendo o primeiro caracterizado por um padrão negativista, hostil e desafiador, enquanto o transtorno de conduta apresenta um padrão de comportamento mais agravado, marcado por agressões, destruições, mentiras, furtos e maior tendência ao abuso de substâncias químicas.

As taxas de prevalência da ansiedade são variáveis entre crianças e adolescentes, oscilando de 15 a 35%, sendo uma das comorbidades mais frequentes nesta faixa etária, trazendo prejuízos cognitivos, emocionais e fisiológicos devido às contínuas preocupações e sentimentos de irritabilidade e angústia (Pliszka, 2000).

A depressão é marcada por falta de interesse ou prazer nas atividades, acarretando déficits na concentração, na tomada de decisões,

falta de apetite, alterações do sono, desânimo, agitação ou retardo psicomotor (Scheffer, 2007).

O estudo de Rodhe et al. (2006) encontrou a presença de depressão em 15% dos casos, sendo esta associada a presença de prejuízos no convívio social, no rendimento escolar e piora de prognóstico e mortalidade em longo prazo.

Outro transtorno de humor além da depressão é o transtorno bipolar caracterizado por episódios hipomaníacos ou maníacos, sendo as taxas desta comorbidade em pacientes com TDAH estimadas em torno de 10%, revelando que estes transtornos têm características em comum (Riesgo, 2006).

As comorbidades no TDAH apresentam divergências em função do sexo, sendo as mulheres mais vulneráveis a apresentarem transtornos de ansiedade e do humor, enquanto os homens transtornos de personalidade antissocial e do uso de substâncias (McGough, Barkley, 2004).

1.5. Características dos Subtipos Clínicos de TDAH

O transtorno de déficit de atenção no subtipo predominantemente desatento é mais comum em mulheres e os pacientes de forma geral apresentam tendência à desorganização mental e física, esquecimento, dificuldade em organizar e planejar os afazeres e em sustentar a atenção por um período mínimo (Rohde, Halpern, 2004). Acredita-se que essa forma de TDAH está associada a um distúrbio nos circuitos que relacionam as áreas pré-frontais com o lobo parietal e que esses sintomas estão associados às dificuldades de memória operacional e de motivação (Curatolo, 2005; Doyle et al., 2005).

A desatenção pode ser identificada pela dificuldade de concentrar-se em pormenores, cometer erros por distração ou não concluir tarefas acadêmicas, domésticas, lúdicas ou profissionais, além de não responder

aos chamados quando solicitado e não acompanhar instruções, tendo uma maior tendência ao isolamento social (Rohde et al., 2000).

A literatura também associa o tipo desatento à dificuldades na leitura, a problemas em focar ou selecionar a atenção, a déficits na velocidade de processamento de informação (Coutinho et al., 2009), além de prejuízos na socialização e nas atividades motoras finas (Martin et al., 2006a). Dentre as comorbidades mais comumente apresentadas neste subtipo clínico destacam-se a depressão e ansiedade (Rohde et al., 2000).

Os indivíduos do tipo hiperativo/impulsivo caracterizam-se pela impaciência e por falarem e movimentarem-se continuamente, pela agressividade e por apresentarem problemas na interação social (Rohde, Halpern, 2004).

Os mesmos, devido ao déficit no controle inibitório apresentam-se intolerantes em atividades que demandam tempo, gostam de recompensas precoces, antecipam-se nas decisões e respostas, sem refletir nas consequências por elas desencadeadas (Barkley e Costa, 2008), tendo altas taxas de transtornos de conduta e transtorno desafiador opositivo como comorbidades associadas (Sergeant et al., 2006).

Já o tipo combinado devido à associação dos sintomas de desatenção e hiperatividade, tem problemas em manter a atenção, distraindo-se com frequência, sendo o subtipo clínico com maior déficit no funcionamento global (Rohde, Halpern, 2004) e o mais intolerante na escola e em situações de conflito (Santos, Vasconcellos, 2010).

Acredita-se que os pacientes com TDAH do tipo combinado, apresentem dificuldade principalmente no controle inibitório, implicando em déficit na capacidade de controlar o comportamento motor e o próprio pensamento, além de não conseguir inibir os fatores distratores, tendo tendência à agressividade e ao transtorno de conduta. Essa dificuldade inibitória parece estar associada a um déficit nos circuitos da região pré-frontal para os núcleos da base (Brown, 2006; Desman et al., 2008).

Os sintomas do TDAH podem sofrer variação em função da faixa etária do indivíduo. Dessa forma, os sintomas de hiperatividade são mais

frequentes em crianças mais novas, ao contrário dos de desatenção que são mais comumente observados em idades mais avançadas e podem até agravarem-se com o tempo, devido ao maior nível de exigência das funções cognitivas e das tarefas escolares que aumentam proporcionalmente conforme o ano escolar cursado (Montano, 2004).

Diferenças no comportamento de funções executivas específicas podem ocorrer entre os subtipos de TDAH, já que o tipo combinado apresenta prejuízos na inibição do comportamento, enquanto o predominantemente desatento, além da dificuldade no controle inibitório, possui grandes dificuldades nas atividades que requerem mudança de objetivo e planejamento, exigindo um maior esforço intelectual (Sánchez-Carpinteiro, Narbona, 2001), apresentando também maior tendência a desenvolver ansiedade e depressão social, na medida em que, sendo mais tímido esquiva-se do contato com seus pares (Pfiffner et al., 2000).

1.6. Dificuldades Motoras e TDAH

A ocorrência de problemas motores nas crianças com TDAH é observada tanto na literatura nacional e internacional e tem sido detectada por variados instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor e, em maior ou menor intensidade, em todos os subtipos clínicos do transtorno.

Estudos clínicos e epidemiológicos apontam que 30 a 50% das crianças com TDAH apresentam algum comprometimento da coordenação motora (Polatajko, Cantin, 2005; Magalhães et al., 2006; Harvey et al., 2007; Fliers et al., 2009; Stray et al., 2009) o que pode repercutir negativamente na execução das atividades de vida diária (Fliers et al., 2010), na qualidade de vida, na autoestima e na popularidade do indivíduo acometido (Hosa, 2007; Mrug et al., 2007).

Os problemas motores nas crianças com TDAH podem ser consequências do próprio transtorno ou podem ser associados ao

Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). Diante da associação de ambos os transtornos são frequentes a lentidão na realização das tarefas, além de dificuldades na motivação, na escrita, em andar de bicicleta, vestir-se, amarrar cadarços e praticar esportes, repercutindo negativamente no convívio social do indivíduo acometido (Fliers et al., 2009; Fliers et al., 2010).

Crianças com TDAH e TDC concomitante parecem falhar no planejamento motor e costumam ter déficits no aprendizado de tarefas inovadoras as quais não estão habituados (Pereira, Araújo, 2005).

Scharoun et al. (2013) ao compararem as habilidades motoras finas e grossas dos membros dominantes e não dominantes de meninas e meninos com TDAH e com desenvolvimento motor típico, observaram diferenças estatisticamente significantes em quatro dos sete testes utilizados, obtendo resultados mais favoráveis no grupo de crianças não portadoras do transtorno.

Os testes de habilidades motoras finas aplicados pelos autores supracitados envolviam as seguintes tarefas: 1-traçar uma espiral em um papel o mais rápido possível, 2-fazer um ponto em noventa círculos pequenos em 30 segundos e, 3- transferir entre duas caixas de fósforo 20 bolinhas de cinco milímetros com uma pinça em 30 segundos. Já as habilidades motoras grossas foram avaliadas através dos seguintes tarefas: 1- virar sobre a superfície de uma mesa uma caixa de fósforo consecutivamente por 30 segundos, 2- bater o pé no chão consecutivamente por 30 segundos, 3- tocar consecutivamente com um eletrodo uma plataforma de 30 cm de largura de forma alternada em 30 segundos e, 4- tocar consecutivamente com um dedo de forma alternada uma plataforma de 70 cm de largura, contendo dois pratos descartáveis em 30 segundos.

Da mesma forma, Okuda et al. (2011) ao avaliarem as funções motoras fina, sensorial e perceptiva de meninos com TDAH do subtipo combinado (n=11) e de escolares com bom desempenho escolar (n=11), intitulados respectivamente por G1 e G2, verificaram pior desempenho do

grupo G1 em todas as análises efetuadas, além de disgrafia nas crianças pertencentes a este grupo.

Wang et al. (2011), por sua vez, ao investigarem a associação entre função adaptativa e habilidade motora de crianças com TDAH (n=25) comparado a outro grupo com desenvolvimento motor típico (n=24), verificaram pior desempenho na execução dos testes motores nos indivíduos com o transtorno. Os resultados deste estudo demonstraram que 36% das crianças pertencentes a este grupo apresentaram significativa dificuldade motora, enquanto 28% foram consideradas de risco.

De modo semelhante, Brossard-Racine et al. (2012) ao realizarem um estudo de coorte com 49 crianças no ato do diagnóstico detectaram a presença de déficit motor em 73,5% da amostra investigada, havendo persistência destas dificuldades mesmo após três meses de utilização do metilfenidato em 55,1% dos casos avaliados.

Goulardins et al. (2013) ao analisarem o perfil motor de meninos com desenvolvimento motor típico e com TDAH do subtipo combinado através da escala de Desenvolvimento Motor (EDM), observaram diferenças estatisticamente significantes e mais favoráveis no grupo controle nas habilidades de equilíbrio, organização espacial e motricidade global e fina.

Os déficits motores em indivíduos com TDAH também foram evidenciados por Miyahara et al. (2006) ao realizarem exames neurológicos em meninos hiperativos que revelaram imaturidade no desenvolvimento da coordenação e do equilíbrio (Raberger, Wimmer, 2003; Stray et al., 2009), sendo tais achados semelhantes aos obtidos por Tseng et al. (2004) em crianças de 6 a 11 anos.

Vidarte et al. (2009) ao caracterizarem o perfil psicomotor de 422 meninos com TDAH e 424 controles através da Bateria de Observação Psicomotora (BPM), verificaram menores pontuações dos indivíduos com TDAH nas variáveis equilíbrio, tonicidade, noção corporal, estruturação espaço-temporal e praxia global e fina, embora não tenha sido observada significância estatística entre os respectivos grupos.

Da mesma forma, Meyer e Sagvolden (2006) ao avaliarem 528 crianças africanas, sendo 264 com TDAH e 264 controles de ambos os gêneros, evidenciaram maiores dificuldades motoras nas crianças com o transtorno, independentemente do gênero, sendo mais frequentes no subtipo clínico combinado.

No estudo realizado por Harvey et al. (2007), com os objetivos de comparar as habilidades de movimento de 22 crianças com e sem TDAH de seis a 12 anos e de avaliar os efeitos da medicação estimulante no desempenho destas habilidades nas crianças com o transtorno, verificam diferença estatisticamente significativa nos componentes qualitativos das habilidades motoras entre os respectivos grupos, havendo maior comprometimento no grupo com TDAH.

Outros autores como Fliers et al. (2008) ao investigarem a prevalência de problemas de coordenação motora em uma amostra de crianças com TDAH e a relação entre problemas motores de coordenação e os sintomas de desatenção e hiperatividade/impulsividade detectaram que um terço das crianças independentemente do sexo tinham problemas relacionados à coordenação motora, sendo identificados prejuízos nas habilidades motoras grossas e finas e no controle motor mesmo em alguns adolescentes.

Do mesmo modo, Poeta e Rosa Neto (2007) também detectaram prejuízos no desempenho motor de indivíduos com TDAH ao avaliarem o perfil psicomotor de 31 crianças com o respectivo diagnóstico, utilizando a Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) observando maiores prejuízos nas habilidades de organização espacial, temporal e equilíbrio. No entanto, é possível que neste estudo tenha ocorrido alguma fragilidade no diagnóstico do TDAH, pelo fato do mesmo não ter sido confirmado clinicamente.

Suzuki et al. (2005) ao analisarem o equilíbrio estático de crianças com e sem TDAH, utilizando a Escala de Desenvolvimento motor (EDM) observaram diferenças estatisticamente significantes entre elas, com escores mais baixos nas acometidas com o transtorno.

Os distúrbios motores evidenciados no TDAH também foram mencionados por Rommelse et al. (2007) que ao investigarem 350 crianças

de cinco a 19 anos com o transtorno, comparando-as com irmãos saudáveis e um grupo controle, observaram menor precisão e estabilidade nos movimentos no grupo TDAH na execução de duas tarefas como traçar um caminho entre dois círculos e seguir um alvo em movimento de forma aleatória.

Pitcher et al. (2003) ao avaliarem as habilidades motoras finas e grossas de meninos com TDAH, comparando com crianças não afetadas pelo transtorno, utilizando os instrumentos Movement Assessment Battery for Children (MABC) e o Purdue Pegboard Test, verificaram uma maior ocorrência de déficit motor no grupo TDAH nos subtipos predominantemente desatento (58%), predominantemente hiperativo-impulsivo (49%) e combinado (47%).

Além do impacto negativo dos déficits motores na execução das atividades de vida diária, no funcionamento social e na autoestima de crianças com TDAH (Cummins et al., 2005), um mau desempenho motor na infância também tem sido associado a maiores riscos de obesidade no futuro (Riverin, Tremblay, 2009; Morano et al., 2011) e a prejuízos no desempenho escolar, uma vez que, o desenvolvimento motor e cognitivo ocorrem mutuamente, tornando estes indivíduos mais predispostos ao fracasso e a evasão escolar (Poeta, Rosa Neto, 2004).

De forma geral pelos estudos mencionados anteriormente, observou-se uma unanimidade na literatura quanto a possíveis déficits no desempenho motor de indivíduos com TDAH.

No entanto, os fatores envolvidos na presença de problemas motores no TDAH até o momento não foram completamente elucidados (Scharoun et al., 2013) e não há um consenso a respeito de quais habilidades motoras são mais prejudicadas nestes indivíduos (Pitcher et al., 2003; Pitcher et al., 2003; Visser, 2003; Tseng et al., 2004; Fliers et al., 2008), nem correlações das dificuldades motoras com os diferentes subtipos clínicos do transtorno e com o índice de massa corpórea. Assim, mais pesquisas são necessárias para investigar déficits motores em indivíduos com TDAH (Lavasani, Stagnitti, 2011).

1.7. Desempenho Motor no TDAH e Índice de Massa Corpórea

A associação entre TDAH com sobrepeso e obesidade na infância tem sido relatada na literatura, embora ainda haja controvérsias nos resultados obtidos por estes estudos (Waring, Lapane, 2008; Chen et al., 2010, Kim et al., 2011; Gungor et al., 2013).

Fuemmeler et al. (2011) associaram os sintomas do TDAH na adolescência a uma maior possibilidade de obesidade na vida adulta, da mesma forma que Lam e Yang (2007) detectaram uma maior chance de obesidade em indivíduos com a suspeita do transtorno, sendo esta 1,4 vezes mais elevada em indivíduos de 11 a 17 anos.

Em amostras clínicas foram observadas uma maior prevalência de obesidade em pessoas acometidas com o transtorno (Cortese et al., 2008), no entanto, outros estudos não evidenciam tal associação (Mustillo et al., 2003; Curtin et al., 2005; Dubnov-Raz et al., 2011).

A correspondente disparidade nos resultados destas pesquisas deve-se a variação metodológica existente entre elas, aos pontos de corte utilizados para classificação da obesidade e sobrepeso, aos instrumentos de avaliação empregados (Pereira, Chehter, 2011), bem como a inclusão de crianças usuárias de neurolépticos, como a risperidona, que facilitam o ganho de peso, ou mesmo sem um diagnóstico clínico confirmado de TDAH (Fliers et al., 2013).

Erhart et al. (2012) com o propósito de investigarem a associação do TDAH com sobrepeso e obesidade em uma amostra não clínica de 2863 crianças e adolescentes de 11 a 17 anos verificaram que a prevalência de TDAH foi maior entre os indivíduos obesos, embora neste estudo tenha sido utilizado como critério diagnóstico do transtorno, apenas um instrumento de triagem.

Da mesma forma, Yang et al. (2013) ao investigarem a prevalência de obesidade e sobrepeso entre crianças chinesas com o correspondente transtorno (n=158), verificaram maior tendência ao ganho de peso nos

indivíduos investigados se comparados ao restante da população, havendo maior associação com o TDAH do subtipo clínico combinado.

Gungor et al. (2013) ao verificarem a relação entre obesidade e TDAH em 362 crianças e adolescentes de 5 a 15 anos, detectaram índices mais elevados de desnutrição, de sobrepeso e de obesidade na população com o transtorno, se comparado ao grupo controle, atribuindo tais resultados ao déficit comportamental, que por sua vez, pode repercutir nos hábitos alimentares destas crianças.

Bazar et al. (2005) associam a obesidade no TDAH ao desequilíbrio dopaminérgico e aos mecanismos de recompensa imediata, causando comportamentos alimentares inadequados devido a falta de controle dos impulsos, tais como a bulimia.

Da mesma forma, Pereira e Chehter (2011), Fliers et al. (2013) e Choudhry et al. (2013) relacionam à impulsividade excessiva do TDAH à obesidade devido a dificuldade no controle dos impulsos, contribuindo para que o indivíduo faça escolhas impensadas (Surman et al., 2006).

Rosval et al. (2006), Hudson et al. (2007) e Cortese e Morcillo Penalver (2010) além de associarem a obesidade do indivíduo com TDAH a impulsividade, mencionaram também a influência da desatenção a padrões alimentares inadequados, uma vez que os mecanismos neurobiológicos relacionados na regulação da atenção são também determinantes nos comportamentos alimentares.

Assim, do ponto de vista neuropsicológico, sugere-se que a presença do TDAH associado à obesidade resulte de falhas nos mecanismos de autorregulação, sobretudo de déficits nas funções executivas e a problemas motivacionais relacionados a anormalidades no córtex frontal destes indivíduos (Valera et al., 2007; Raji et al., 2010).

De acordo com Volkow e Swanson (2008), outro mecanismo que contribui para o ganho de peso no indivíduo com TDAH é a redução da capacidade de ligação do receptor da dopamina no hipotálamo, o que implica em dificuldades para controlar a saciedade e a fome.

Outros autores como McLaren (2007), Orsi et al. (2011) e Choudhry et al. (2013), ainda relacionam a presença da obesidade no portador do transtorno ao baixo nível socioeconômico, pelo fato do mesmo repercutir negativamente no acesso à uma alimentação saudável bem como na prática de esportes e atividades de lazer.

A diminuição do sono associada ao uso de medicações também está associada a maiores riscos de ganho de peso nos indivíduos com TDAH por influência hormonal, particularmente relacionadas à diminuição da leptina e ao aumento da grelina que causam maior desejo de comer (Fliers et al., 2013).

A influência dos psicoestimulantes no IMC de crianças com TDAH, apresenta resultados contraditórios na literatura (Biederman et al., 2010; Dubnov-Raz et al., 2011), já que há estudos que relatam que o uso do metilfenidato pode acarretar perda de peso, enquanto outros não detectaram nenhum efeito na utilização dos psicoestimulantes no IMC.

Berleze et al. (2007), Kurtz (2008), Miranda et al. (2011), Nascimento (2011) e Nunez-Gaunard et al. (2013) relatam que a obesidade pode ter impacto negativo sobre o desempenho motor, contribuindo para a inatividade física.

Nesta mesma linha de pensamento, Fliers et al. (2013) observaram uma correlação negativa entre déficits na coordenação motora e índice de massa corpórea (IMC), o que indica que crianças com performance motora prejudicada, por serem menos ativas apresentam chances mais elevadas de sobrepeso ou obesidade considerando a respectiva idade cronológica (Lopes et al., 2012), sendo mais predispostas a ocorrência de doenças, tais como: diabetes, câncer e hipertensão (Monteiro et al., 2010; Pelegrini et al., 2010), além de terem problemas na autoestima e de sofrerem maior rejeição social (Wang et al., 2011).

Choudhry et al. (2013) com o objetivo de investigarem a relação entre índice de massa corpórea a características emocionais, cognitivas e motoras em crianças com TDAH, não observaram diferenças estatisticamente significantes no desempenho motor entre crianças com peso adequado e

com sobrepeso e obesidade, utilizando a actigrafia para registrar os movimentos da mão não dominante.

A relação entre IMC, TDAH e desempenho motor ainda é pouco explorada na literatura, não havendo também um consenso sobre os resultados destes estudos. Dessa forma, dadas às repercussões negativas que os déficits motores evidenciados no TDAH e os riscos de obesidade podem acarretar para o desenvolvimento motor destas crianças, sugere-se que esta tríade seja mais explorada em futuras pesquisas.

A investigação do estado nutricional de escolares é de suma importância, por possibilitar noção do estado de saúde, bem como a associação com doenças de caráter crônico como diabetes e hipertensão (Monego, Jardim, 2006), além de interferir de forma favorável ou não no desempenho físico do indivíduo (Santana et al., 2013).

Neste sentido, a avaliação antropométrica em escolares é de grande valor por possibilitar a monitorização do crescimento das crianças, bem como o diagnóstico de eventuais riscos de doenças que estão se manifestando cada vez mais cedo na infância (Petroski et al., 2010).

1.8. Desempenho Acadêmico e TDAH

Antes de abordar o assunto em questão, é preciso estabelecer a diferença entre dificuldades de aprendizagem e transtornos de aprendizagem, já que os respectivos termos aplicam-se a diferentes situações e não devem ser considerados como sinônimos.

As dificuldades de aprendizagem são comuns no TDAH, sendo mais frequentes em comparação as crianças com desenvolvimento motor típico (Fin e Barreto, 2010; DuPaul et al., 2013), podendo comprometer a compreensão da leitura, escrita, cálculo, raciocínio matemático, a expressão oral e a compreensão auditiva (Bruce, Shapiro, 2011).

As mesmas podem ser desencadeadas por diferentes causas não somente ligadas ao aprendiz, mas também a fatores pedagógicos, genéticos (Lima et al., 2006) socioculturais, estruturais, problemas de saúde e emocionais que dificultam a aquisição, construção e o aprimoramento intelectual (Moojen et al., 2003; Bruce, Shapiro, 2011), podendo ser solucionadas com medidas que busquem a recuperação dos conteúdos ou habilidades deficitárias.

Em contrapartida, os transtornos de aprendizagem (TA) no TDAH, caracterizam-se por um desempenho escolar mais prejudicado e inferior ao estimado nas habilidades de escrita, leitura e matemática, os quais normalmente são atribuídos a problemas de ordem neurológica, necessitando dessa forma de maior suporte pedagógico (Rodhe et al., 2006).

De acordo com Barkley et al. (2006), Duarte e De Rose (2006) e Wua e Gau (2013), a associação entre TDAH e os transtornos de aprendizagem, é bastante variada em função da diversidade metodológica observada entre os estudos no que diz respeito aos critérios utilizados, amostras, aos instrumentos empregados e a terminologia utilizada para designar o problema.

No entanto, embora haja uma associação entre transtornos de aprendizagem e TDAH, estes conceitos não devem ser usados como sinônimos, porque o indivíduo com TDAH pode ou não ter prejuízos acadêmicos.

Dentre os fatores que contribuem para a ocorrência de problemas escolares no TDAH citam-se os déficits na modulação de respostas, prejuízos na inibição de respostas impulsivas (Albrecht et al., 2005) e as oscilações de humor, o que dificulta a manutenção da atenção para a execução da tarefa proposta, mediante estímulos distratores e a manutenção das ideias na mente, para uma interpretação adequada da leitura ou resolução de problemas (Rohde et al., 2006).

Estes déficits têm ligação com as áreas cerebrais envolvidas e circuitos, tais como: área pré-frontal dorsolateral-parietal atuante na memória

operacional, modificação de estratégias, planejamento e organização; região do cíngulo cognitivo (dorsal anterior) relacionado à atenção e resolução de conflitos e, região orbitofrontal, envolvida na regulação de impulsos e no relacionamento social (Godefroy, 2003).

Mayes et al. (2005) afirmam que o subtipo clínico predominante desatento é o mais susceptível à ocorrência de transtornos de aprendizagem justamente pela dificuldade de manter a atenção (Massetti et al., 2008; Pastura et al., 2009), seguido do subtipo combinado (Willcutt et al., 2005) apesar de algumas pesquisas também demonstrarem uma ligação genética dos transtornos de aprendizagem com o subtipo clínico hiperativo impulsivo (Saudino, Plomin, 2007).

Polderman et al. (2011) na revisão sistemática que realizaram com o intuito de investigarem a correspondência entre desatenção na infância e desempenho acadêmico tardio, detectaram uma forte associação entre estas variáveis, sendo os desatentos mais propensos à obtenção de notas baixas, tendo maior necessidade de reforço e menor possibilidade de ingressar no ensino superior.

Pondé et al. (2012) ao avaliarem o impacto do déficit de atenção em problemas de aprendizagem cognitiva em uma amostra de 774 crianças de escolas públicas e particulares de Salvador, verificaram uma maior prevalência de problemas de aprendizagem em crianças do subtipo desatento, em comparação com as demais que não apresentavam déficit de atenção, sugerindo que tanto o déficit de atenção resulte em dificuldades de aprendizagem, ou que ambos os problemas ocorram associadamente.

A maior ocorrência de transtornos de aprendizagem no TDAH do subtipo predominantemente desatento também é citada por outros autores, como Silva (2006); Pastura et al. (2007); Willcutt et al. (2007) e Massetti et al. (2008).

Devido às repercussões negativas no desempenho acadêmico de escolares com TDAH, de acordo com Capovilla e Dias (2008), estas crianças são mais vulneráveis e sujeitas às repetências (30%), apresentam notas mais baixas e têm maior necessidade de reforço escolar (30 a 40%). Elas

também são mais susceptíveis ao abandono dos estudos (10 a 35%), a expulsões e suspensões (46%) e a comportamentos delinquentes (Barkley et al., 2006; Barbaresi et al., 2007; Barkley et al., 2008).

Bauermeister et al. (2007) e Frazier et al. (2007) associam o pior desempenho escolar à quantidade de sintomas de TDAH apresentados pelo paciente, chegando a esta conclusão após investigarem a correspondência entre sintomas de TDAH e transtornos de aprendizagem em uma população de adolescentes.

Silva e Souza (2005) e Capellini et al. (2007) relatam como sintomas do TDAH no ambiente escolar, problemas de socialização e de autoestima, prejuízos na abstração, nas habilidades perceptivo motoras sobretudo na coordenação visuomotora, nos aspectos linguísticos, na leitura (15%) e na escrita (40%), que por sua vez, tem aspecto ilegível, apresenta desorganização espacial e frequentes erros gramaticais.

Conforme DuPaul e Volpe (2009) os problemas no aprendizado em indivíduos com TDAH podem ter envolvimento com a memória de trabalho e a velocidade de processamento, que é mais lenta nestes indivíduos.

Nos escolares com TDAH a capacidade de organizar e hierarquizar os estímulos ambientais encontra-se limitada em virtude das dificuldades de manter uma atenção seletiva diante de estímulos novos, ou seja, imediatamente salientes, o que pode repercutir de forma negativa sobre as aprendizagens escolares (Duarte, de Rose, 2006), fazendo com que os mesmos tenham dificuldades para compreender instruções ou de repeti-las na sequência em que são fornecidas.

Os déficits na capacidade inibitória de indivíduos com TDAH resultam em uma maior ocorrência de erros devido ao excesso de impulsividade, que, por sua vez, dificulta a flexibilidade para modificação de uma resposta, pela falta de tempo para a interpretação de um determinado dado (Bolfer et al., 2010).

De acordo com Moojen et al. (2003), a atenção seletiva a estímulos relevantes é imprescindível para o acontecimento da aprendizagem, servindo para selecionar, voluntária e involuntariamente, os dados os quais o

cérebro vai fixar, ignorando estímulos irrelevantes, além de ser fundamental para memorizar e ter consciência das sensações (Camañes et al., 2008).

Dessa forma, pode-se inferir que a atenção constitui uma das funções cognitivas que modula a quantidade e a extensão da informação que deve retida na memória para utilização em situações futuras (CID, 2006).

O direcionamento da atenção nos principais estímulos durante tempo suficiente permite analisá-los, tirar conclusões, decidir como agir, considerar os dados secundários e recorrer à nossa memória em busca de dados similares. Com isso, os alunos com déficit de atenção muitas vezes apresentam dificuldades em selecionar informações relevantes e em manter a atenção necessária numa mesma atividade durante o tempo requisitado (Mattos, 2005; Camañes et al., 2008).

Outro fator que influencia o processamento de informação e que se encontra prejudicado nos indivíduos com TDAH é a memória, que ao contrário do que se pensa, não envolve apenas a capacidade de recordação, mas auxilia na separação das informações recebidas, na associação e na organização das mesmas.

A memória de trabalho, normalmente afetada em indivíduos com TDAH é a responsável pelo armazenamento e a manipulação temporária da informação verbal ou visual necessária para a execução de tarefas complexas, as quais incluem a compreensão, o aprendizado, o raciocínio e o planejamento (Baddeley, 2003).

As dificuldades na memória de trabalho geram prejuízos na manipulação da informação verbal e não verbal, contribuindo para dificuldades na resolução de problemas matemáticos. No entanto, uma deficiência na memória de trabalho não é o único fator cognitivo que relaciona dificuldade em matemática e o TDAH, já que a desatenção que está altamente correlacionada com o transtorno também contribui significativamente para que estas dificuldades se manifestem (Platt, 2014).

Outras funções executivas além da memória de trabalho que podem estar comprometidas em crianças com TDAH é a autorregulação do afeto, que se refere à separação da carga emocional do conteúdo de um evento,

proporcionando o controle do comportamento motor; a internalização do discurso, que permite, durante o adiamento do processo decisório da resposta que o sujeito converse consigo mesmo para gerar instruções autodirigidas fundamentais para o autocontrole; e a reconstituição, na qual se realiza a análise e síntese de mensagens e eventos que facilitam o processamento de informação (Andrade, Flores-Mendoza, 2010).

Embora as disfunções executivas nem sempre estejam presentes nos indivíduos com o transtorno, quando elas se manifestam acarretam problemas no autocontrole e no rendimento escolar, tornando o indivíduo mais vulnerável à repetência e a necessidade de reforço, pela dificuldade de selecionar informações relevantes, resistir a interferências, sustentar comportamentos por períodos prolongados, estabelecer metas e autocorrigir os erros cometidos.

As funções executivas têm relações com as regiões pré-frontais, lobo parietal, cerebelo e gânglios da base, áreas comumente afetadas nos portadores do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade.

Da mesma forma, Lacosta (2005) afirma que os transtornos de aprendizagem do aluno com TDAH são ocasionados pelos sintomas cardinais do transtorno, podendo provocar no aluno declínios acadêmicos expressivos. Em paralelo, este insucesso pode desencadear outras situações que vão exacerbar estes problemas prejudicando sua aptidão emocional, de motivação, de obedecer comandos, de perseverar nos afazeres, de examinar dados, de atingir e sustentar um bom nível de concentração e de fazer generalizações (Camañes et al., 2008).

Por outro lado, a hiperatividade assim como a impulsividade decorrente de um déficit no controle inibitório, faz com que as crianças, devido à inquietação em excesso executem ações sem um desígnio estabelecido e tenham pouca percepção do que as acomete, sendo pouco reflexivas (Camañes et al., 2008).

Em suma, os prejuízos escolares verificados nos indivíduos com TDAH podem estar associados à própria sintomatologia do transtorno e a déficits no funcionamento executivo (Bierderman et al., 2006; Brown, 2006),

sobretudo disfunções relacionadas às áreas pré-frontais, lobo parietal, gânglios da base e cerebelo, o que implica em prejuízos no planejamento, na memória operacional, na mudança de estratégias, na inibição de fatores distratores e de comportamentos impróprios (Curatolo et al., 2009).

Outros fatores que segundo Casella (2014) estão implicados nos transtornos de aprendizagem em indivíduos com TDAH são a baixa motivação e a presença de distúrbios específicos de aprendizado como a dislexia (15 a 30%), a discalculia (10 a 30%) e o distúrbio da expressão escrita (60%).

1.9. Desempenho Motor e Acadêmico

De acordo com Poeta e Rosa Neto (2007), o desenvolvimento humano é decorrente da ação de vários fatores, nos quais estão implicados aspectos psicossociais, cognitivos, motores e afetivos. Dessa forma, crianças com TA são susceptíveis a terem déficits associados à motricidade, já que existe uma relação entre o desenvolvimento motor e o cognitivo.

Burns et al. (2004), Murray et al. (2006) e Piek et al. (2008) no que tange a esse aspecto verificaram que habilidades motoras bem aprimoradas favorecem o desempenho acadêmico das crianças, sobretudo na leitura, linguagem e cálculo (Viholainen et al., 2006).

A concomitância entre a ocorrência de problemas motores e cognitivos se deve ao fato destas funções requisitarem as mesmas regiões do cérebro, que são o cerebelo e o córtex pré-frontal (Diamond, 2000), tendo um desenvolvimento similar e mais acelerado na faixa etária de 5 a 10 anos (Gabbard, 2008).

Woodard e Surbug (2001) e Zhang (2001) relatam que as crianças com transtorno de aprendizagem têm maior prejuízo nas habilidades motoras grossas, se comparada a outras crianças da mesma faixa etária com desenvolvimento motor típico.

De acordo com Moraes (2004) outras possíveis dificuldades motoras observadas nas crianças com TA estão relacionadas à aquisição de noções espaciais básicas, a problemas no reconhecimento corporal e na organização espaço temporal, a qual sofre interferência dos déficits da memória de curto prazo visual e auditiva.

Embora os déficits na proficiência motora em indivíduos com e sem TDAH possam repercutir em atrasos na aprendizagem, não há na literatura um consenso sobre os resultados obtidos pelos pesquisadores no que tange a estes aspectos devido à diversidade do tipo e tamanho da amostra, inclusão de crianças com indicadores de TDAH sem a confirmação do diagnóstico clínico, variação na seleção dos instrumentos utilizados para avaliação e ou triagem e a inclusão de comorbidades associadas ao transtorno.

No que tange a este aspecto Beltrame et al. (2007) obtiveram resultados contraditórios os quais demonstraram independência entre desempenho motor e acadêmico ($r=0,049/p=0,839$) ao investigarem esta associação em escolares de 10 a 12 anos com indicadores de TDAH, cursando o ensino fundamental.

Por outro lado, Feder e Majnemer (2007) apontam uma associação entre desempenho motor e acadêmico ao relacionarem as dificuldades na escrita à prejuízos no desenvolvimento motor fino.

Dessa forma, a realização da pesquisa justifica-se pelo fato do comprometimento causado pelos sintomas do transtorno estar presente em vários contextos e interferir de forma negativa em vários âmbitos da vida do indivíduo, prejudicando no desenvolvimento social, acadêmico, nas funções ocupacionais e nas atividades de vida diária.

Assim, a identificação precoce tanto dos prejuízos motores como dos acadêmicos pode fornecer ao indivíduo acometido uma maior chance de êxito e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de vida por possibilitar o desenvolvimento de programas de intervenção para esta população, tanto no campo da saúde como da educação (Rosa Neto et al., 2005; Vieira et al., 2009) .

Diante destas ponderações e pelo fato da criança com o transtorno apresentar problemas atencionais que podem desencadear ou contribuir para a ocorrência de dificuldades motoras e de aprendizagem, interessou-nos analisar se há uma relação específica entre o desempenho motor e acadêmico de crianças matriculadas na rede municipal de Maringá-PR, com e sem TDAH e entre desempenho motor e índice de massa corpórea.

Neste estudo foram testadas as seguintes hipóteses:

- O grupo de escolares do grupo experimental apresenta resultados menos favoráveis em relação ao grupo controle nos testes de desempenho motor e acadêmico.
- Existe associação entre desempenho motor e acadêmico para ambos os grupos investigados.
- Escolares com sobrepeso ou obesidade têm maiores prejuízos no desempenho motor.

2 OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Avaliar o desempenho motor e acadêmico de crianças com transtorno de déficit de atenção com hiperatividade matriculadas na rede municipal de ensino de Maringá.

2.2. Objetivos Específicos

- Verificar em quais quesitos do desempenho motor e acadêmico as crianças com TDAH apresentam maiores dificuldades.
- Comparar o desempenho motor e acadêmico entre os grupos com TDAH e controle.
- Verificar a existência de associação entre desempenho motor e acadêmico e a presença de correlação entre habilidades motoras com o índice de massa corpórea.

3.1. Local e Caracterização do Estudo

O presente estudo, de caráter analítico, com delineamento transversal e do tipo caso controle foi realizado nas escolas pertencentes à rede municipal de ensino da cidade de Maringá- PR.

3.2. Triagem das Crianças do Grupo Experimental e Controle

A amostra de conveniência foi composta por crianças com diagnóstico clínico de TDAH que constituíram o grupo experimental e por crianças com desenvolvimento motor típico que constituíram o grupo controle, matriculadas no 2º ao 4º ano do ensino fundamental.

Para a seleção desta amostra foram escolhidas aleatoriamente 20 escolas através de sorteio pelo programa Excel pacote Office 2010, as quais foram subdivididas em cinco regiões (Zona Norte, Zona Leste, Zona Sul, Zona Oeste, Centro) consideradas estratos, sendo de cada escola sorteada uma turma do 2º, 3º e 4º ano do ensino fundamental para ser investigada, bem como o respectivo turno, fazendo parte do universo desta investigação 1484 alunos.

Após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Medicina da USP, sob protocolo nº 0307/11 (Anexo 1) e da autorização da Secretaria Municipal de Educação de Maringá (Anexo 2), foram distribuídos os termos de consentimento livre e esclarecido a estes alunos (Anexo 3) juntamente com o questionário SNAP-IV, composto por 18 questões objetivas, que tem como categorias de resposta as opções nem um pouco, só um pouco, bastante e demais (Anexo 4).

A escala SNAP IV foi aplicada para pais e professores tanto para as crianças do grupo experimental, como do grupo controle. Esta escala é validada no Brasil por Matos et al. (2006) e inclui os critérios do DSM-IV-TR

(APA, 2000), sendo os itens de 1 a 9 correspondentes a desatenção e os de 10 a 18 a hiperatividade/impulsividade.

Para haver indicadores positivos do transtorno deve haver pelo menos seis itens marcados como bastante ou demais nas questões de 1 a 9 ou de 10 a 18 ou nas duas respectivas categorias de forma concomitante, em pelo menos dois contextos distintos.

Após a aplicação do SNAP-IV, foram feitos contatos telefônicos com os pais e ou responsáveis pelos escolares que apresentaram indicadores positivos do transtorno e que responderam de forma adequada o referido instrumento, para o agendamento da consulta médica com um neurologista infantil, que utilizou como critério diagnóstico o Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais- DSM-IV-TR e classificou os subtipos clínicos de TDAH.

A escolha dos escolares do grupo controle foi feita pelas professoras das turmas investigadas que foram orientadas a não indicar alunos que tivessem desempenho escolar muito acima da média dos demais e que não tivessem indicadores de TDAH ou qualquer outra doença especificada nos critérios de exclusão, tomando os mesmos parâmetros estabelecidos para o grupo experimental em relação à escola investigada, o gênero, o ano escolar e a idade cronológica. Para garantir que os escolares selecionados para esse grupo não tivessem indicadores de TDAH também foi aplicado o questionário SNAP-IV para os pais e professores.

3.3. Critérios de Inclusão

Para participar do estudo, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão:

- Os escolares deveriam ter idade de sete a 10 anos;

- Estarem regularmente matriculados no 2º, 3º ou 4º ano do ensino fundamental da rede municipal de Maringá;
- Apresentarem integridade física e mental atestada pelos professores;
- Estarem autorizados pelos pais e ou responsáveis, mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, fornecido pela pesquisadora.

No grupo experimental também foram inclusos escolares que já tinham diagnóstico confirmado de TDAH e que faziam uso de psicoestimulantes (5 crianças), sendo os responsáveis por eles orientados a suspenderem a medicação 48 horas antes da execução dos testes, para que não houvesse nenhuma interferência no desempenho dos mesmos.

3.4. Critérios de Exclusão

Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram:

- Não saber ler e escrever;
- Presença de distúrbios auditivos, visuais graves, cardiopatias e de disfunções reumatológicas que limitassem a execução dos testes motores;
- Deficiência mental e física.

Para o grupo experimental também foram estipulados como critérios de exclusão:

- O não comparecimento à consulta médica realizada voluntariamente por um neurologista infantil,
- A realização de tratamento fisioterapêutico ou qualquer outra intervenção motora com finalidade terapêutica há pelo menos seis meses em decorrência do TDAH;
- A presença de comorbidades associadas, exceto o transtorno opositor desafiante (TOD), Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação

(TDC) e os transtornos de aprendizagem, os quais foram identificados pelo DSM-IV-TR (APA, 2000).

3.5. Avaliações do Desempenho Motor e Acadêmico, do Índice de Massa Corpórea e do Nível Socioeconômico

As avaliações ocorreram no próprio ambiente escolar e nunca em período de provas tanto para as crianças do grupo experimental como para as do grupo controle, sendo realizadas pela pesquisadora e por três acadêmicos do 3º e 4º ano do curso de fisioterapia previamente capacitados para esta finalidade, enquanto as consultas médicas agendadas apenas para os escolares do grupo experimental foram realizadas em uma clínica particular, sem qualquer ônus para os pais ou responsáveis.

O desempenho escolar foi avaliado pelo Teste de Desempenho Escolar (TDE) que analisa o rendimento escolar em termos de escrita, aritmética e leitura, sendo direcionado para crianças do 2º ao 7º ano do ensino fundamental, utilizando um padrão diferenciado de análise para cada série, sendo possíveis as seguintes classificações de desempenho: superior, médio e inferior, exceto para o 2º ano, em que também se utiliza a categorização de médio superior e médio inferior. No entanto, na presente pesquisa os resultados relacionados às classificações de médio superior e médio inferior foram considerados como desempenho médio para favorecer as análises estatísticas.

O desempenho inferior indica dificuldade de aprendizagem específica ou geral em cada uma das modalidades analisadas, sendo o resultado obtido por meio da soma das pontuações de cada subteste de escrita, aritmética e leitura (Stein, 1994).

No item relacionado à escrita avalia-se por meio de ditado a grafia de nomes próprios e de palavras, na matemática a resolução de operações oral

e escrita, enquanto na leitura o reconhecimento de palavras isoladas do contexto.

Na sequência foram realizadas as avaliações do desempenho motor, utilizando a segunda versão do *Movement Assessment Battery for Children* (MABC-2) que tem sido amplamente utilizada para identificação de distúrbios motores em crianças com idades de três a 16 anos, sendo utilizadas na presente pesquisa apenas os testes correspondentes a faixa 2, destinados às idades de sete a 10 anos (Henderson et al, 2007).

O MABC-2 é dividido em três categorias de habilidades, sendo estas a destreza manual, as habilidades com bola que incluem atividades de lançar e receber e o equilíbrio estático e dinâmico. Uma breve síntese destes respectivos testes encontra-se disponibilizada no Anexo 5 .

As habilidades de destreza manual envolvem atividades de velocidade e precisão; as de lançar e receber englobam tarefas de exatidão no lançamento e recebimento de objetos, enquanto o equilíbrio estático e dinâmico compreende tarefas de precisão e concentração.

De acordo com o rendimento da criança é atribuído um valor como, por exemplo, tempo gasto para executar a tarefa, número de erros ou número de acertos (Henderson et al., 2007).

Os escores dos três componentes são somados, resultando na pontuação total do teste e graus de percentis são fornecidos para os três escores dos componentes e para a contagem total do teste. Os valores dos escores brutos e os escores padrão equivalentes das tarefas são distribuídas por faixa etária.

Na somatória de cada habilidade avaliada, pontuações mais elevadas sugerem um melhor escore padrão e percentil, o que também ocorre ao considerar a pontuação total do teste, revelando um melhor desempenho motor da criança.

O MABC-2 é um teste normativo que categoriza as crianças de acordo com o grau de dificuldade motora. Os escores padrão variam de 1 a 19, sendo que, para cada valor existe o percentil correspondente, que varia de 0,1% a 99,9%.

Um percentil abaixo de 5% indica uma significativa dificuldade motora, entre 6 e 15% um risco de dificuldade motora e acima de 15% nenhuma dificuldade motora. Dessa forma, escores situados entre o percentil 5 e 15 indicam a presença de DCD, sobretudo os inferiores ao percentil 5.

Para avaliação do índice de massa corpórea (IMC) foram utilizadas uma balança digital Magna e uma fita métrica fixada na parede, a 90 graus em relação ao piso.

Na verificação do peso as crianças foram orientadas a permanecerem descalças sobre uma balança com os membros superiores estendidos ao longo do corpo, enquanto na verificação da altura as mesmas também foram orientadas a permanecerem descalças e com os calcanhares encostados na parede, mantendo o alinhamento do tronco e membros.

O cálculo do IMC foi feito dividindo-se o peso pela altura ao quadrado, sendo utilizados para sua classificação os parâmetros da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1995) que considera os seguintes valores de referência, bem como as respectivas classificações: magreza acentuada ($< \text{escore} - z - 3$), magreza ($\geq \text{escore} - z - 3$ e $< \text{escore} - z - 2$), eutrofia ($\geq \text{escore} - z - 2$ e $\leq \text{escore} - z + 1$), sobrepeso ($\geq \text{escore} - z + 1$ e $\leq \text{escore} - z + 2$), obesidade ($\geq \text{escore} - z + 2$ e $\leq \text{escore} - z + 3$) e obesidade grave ($> \text{escore} - z + 3$).

O nível socioeconômico foi avaliado através do Critério de Classificação Econômica Brasil 2012 da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2012) que aprecia o poder aquisitivo das pessoas, considerando as classes econômicas, ao invés de classificar a população em termos de classes sociais (Anexo 6).

Este critério avalia a posse de itens e a sua correspondente quantidade, bem como o grau de instrução do chefe de família, classificando as classes econômicas em: A1 (42 - 46 pontos); A2 (35 - 41 pontos); B1 (29 - 34 pontos), B2 (23-28 pontos), C1 (18 - 22 pontos), C2 (14-17 pontos), D (8- 13 pontos) e E (0 a 7 pontos). No respectivo estudo optou-se pelo agrupamento das classes A1 e A2, B1 e B2 e C1 e C2, sendo estas assim distribuídas em classes A, B e C, respectivamente.

3.6. Análise dos Dados

Os dados numéricos foram testados quanto a sua normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, sendo os mesmos apresentados em medianas e seus quartis (25-75%), enquanto os dados categóricos foram apresentados em frequência absoluta (n) e relativa (%).

Para se comparar o desempenho acadêmico entre os dois grupos foram utilizados o teste *Exato de Fisher*, a comparação do desempenho motor entre o grupo experimental e controle foi realizada através do teste de *Mann-Whitney*, enquanto a comparação do desempenho motor e acadêmico entre os subtipos clínicos de TDAH desatento e combinado foi feita através do teste *Exato de Fisher*.

O teste do *qui-quadrado* (χ^2), foi utilizado para analisar as diferentes classificações do desempenho motor (nenhuma dificuldade, risco e significativa dificuldade).

A correlação entre IMC e desempenho motor utilizando a pontuação total do MABC-2 foi analisada através da Correlação de Pearson, enquanto a associação entre desempenho motor e acadêmico foi analisada através da correlação de Spearman, sendo estipulada para todos os testes a significância estatística em 5% ($P \leq 0,05$).

Todas as análises foram realizadas pelo programa estatístico IBM SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versão 20.

Os resultados obtidos da aplicação do SNAP IV revelaram que do total de 1484 alunos do 2º ao 4º ano do ensino fundamental investigados, 83 apresentaram indicadores positivos do transtorno (Figura 1).

Das 83 crianças que apresentaram indicadores positivos do transtorno, oito foram excluídas pelo não comparecimento à consulta médica, sete por não confirmação do diagnóstico clínico e 13 pela presença de comorbidades associadas ao TDAH, restando 55 crianças diagnosticadas com o transtorno.

Quanto ao restante dos questionários SNAP-IV que foram distribuídos aos pais e professores (1401), 1095 foram descartados por não revelarem indicadores positivos do transtorno, 185 por estarem incompletos ou em branco e 121 por divergência de respostas obtidas pelos pais e professores.

Dessa forma, no presente estudo foram avaliados 110 escolares, sendo 55 no grupo experimental e 55 no grupo controle com idade entre sete a 10 anos.

Figura 1: Fluxograma da seleção dos participantes do estudo

Das 55 crianças com TDAH, 50 não tinham sido tratados previamente e cinco faziam uso de psicoestimulantes, sendo a medicação interrompida 48 horas antes da execução dos testes motores e acadêmicos.

No referente ao gênero, tanto no grupo experimental como no controle, observou-se que a maior parte da amostra foi constituída pelo gênero masculino (69,1%).

Entre o grupo de indivíduos com TDAH ($n=55$), 31 (56,4%) eram do subtipo combinado, 22 (40%) do subtipo predominantemente desatento e dois (3,6%) do subtipo predominantemente hiperativo impulsivo.

Em cada um dos grupos ($n=55$), houve um maior número de crianças (37) na faixa etária de sete e oito anos (58,2%), com média de idade de $8,24 \pm 0,92$ anos e quanto à distribuição destes indivíduos por série, houve predomínio de crianças (41) cursando o 3º e 4º ano (74,5%).

Quanto ao grau de escolaridade dos pais das crianças investigadas, verificou-se no grupo de indivíduos com o transtorno, um predomínio de pais com 2º grau ($n=26$; 47,3%) e 1º grau ($n=22$; 40%), enquanto no grupo controle, um maior percentual de pais com 2º grau ($n=37$; 67,3%) e ensino superior ($n=15$; 27,3%), havendo significância estatística entre os grupos ($P=0.000$).

No que diz respeito à classificação econômica dos integrantes do estudo, evidenciou-se no grupo experimental um predomínio de escolares pertencentes à classe C ($n=28$; 50,9%) seguida da B ($n=22$; 40%), ocorrendo o inverso no grupo controle, o que demonstra uma leve desvantagem socioeconômica do grupo TDAH em relação ao controle ($P=0,03$).

Na análise antropométrica, a mediana do grupo experimental foi de $17,2 \text{ kg/m}^2$ (15,7-22,7) enquanto no outro grupo foi de $17,4 \text{ kg/m}^2$ (15,4-20,2) ($P=0,38$). Ao classificar o IMC dos participantes foi observado que mais de 50% dos escolares investigados apresentou IMC adequado ou eutrófico, embora a presença de obesidade e sobrepeso tenha representado 45,4% do grupo experimental e 47,2% do controle.

Tabela 1- Características sociodemográficas e antropométricas da amostra. Maringá-PR (2012-2013).

Variáveis	Categorias	Grupo Experimental (n=55)		Grupo Controle (n=55)	
		N	%	N	%
Gênero	Masculino	38	69,1%	38	69,1%
	Feminino	17	30,9%	17	30,9%
Idade	7 – 8	32	58,2%	32	58,2%
	9 – 10	23	41,8%	23	41,8%
Ano Escolar	2º ano	14	25,5%	14	25,5%
	3º ano	23	41,8%	23	41,8%
	4º ano	18	32,7%	18	32,7%
Classe Social	A	1	2,0%	3	5,0%
	B	22	40,0%	32	58,0%
	C	28	51,0%	18	33,0%
	D	4	7,0%	1	2,0%
	E	0	0,0%	1	2,0%
Escolaridade pais	1º grau	22	40,0%	3	5,0%
	2º grau	26	47,0%	37	67,0%
	Superior	7	13,0%	15	27,0%
IMC	Magro	2	3,6%	0	0,0%
	Adequado	28	50,9%	29	52,7%
	Sobrepeso	6	10,9%	10	18,2%
	Obeso	19	34,5%	16	29,1%

*IMC= índice de massa corpórea

O resultado do grupo experimental na escrita revelou uma maior ocorrência de desempenho médio e inferior, enquanto no grupo controle, observou-se maior frequência de desempenho médio e superior, conforme observado na Tabela 2.

Tabela 2- Distribuição de frequências e percentuais nos subtestes de leitura, aritmética e do Escore Bruto Total (EBT) do Teste do Desempenho Escolar dos grupos experimental e controle. Maringá-PR (2012-2013).

Variáveis	Grupo	Superior	Médio	Inferior	P valor
		N (%)	N (%)	N (%)	
Escrita	Experimental	10(18,2%)	23(41,8%)	22(40,0%)	*0,002
	Controle	15(27,3%)	34(61,8%)	6(10,9%)	
Aritmética	Experimental	28(51,0%)	19(34,5%)	8(14,5%)	0,137
	Controle	32(58,2%)	21(38,2%)	2(3,6%)	
Leitura	Experimental	3 (5,4%)	29(52,7%)	23(42,0%)	*0,001
	Controle	17(31,0%)	25(45,4%)	13(23,6%)	
EBT	Experimental	7 (12,7%)	22(40,0%)	26(47,3%)	* <0,0001
	Controle	20(36,4%)	32(58,2%)	3(5,4%)	

*EBT: escore bruto total do TDE; Diferença significativa $p < 0,05$ - teste *Exato de Fisher*

Da mesma forma, os resultados na leitura, evidenciaram uma frequência mais elevada de participantes no grupo experimental com desempenho médio e inferior, respectivamente. Já em relação ao grupo controle, a maior parte da amostra apresentou desempenho médio, seguido do superior.

No que diz respeito aos resultados da aritmética, os dados apontaram que tanto no grupo experimental como no controle, a maioria dos indivíduos apresentou desempenho superior, seguido do médio, embora sem significância estatística. No entanto, foi verificada uma maior frequência de

crianças com desempenho inferior nesta habilidade no grupo acometido pelo transtorno.

O escore bruto total do teste do desempenho escolar (TDE) mostra que o grupo TDAH teve em sua maioria resultado inferior e médio, com significância estatística ($P < 0,0001$) quando comparado com os escolares com desenvolvimento motor típico, os quais apresentaram maior frequência de resultados classificados como médio e superior. Vale ressaltar que 47,3% ($n = 26$) dos integrantes do grupo TDAH apresentaram desempenho inferior no TDE, enquanto no grupo controle apenas 5,45% ($n = 3$) dos indivíduos apresentaram estes mesmos resultados.

Quanto ao desempenho motor, pela análise das medianas, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes para ambos os grupos em todas as variáveis analisadas, sendo o equilíbrio a habilidade em que os escolares de ambos os grupos apresentaram maior déficit (Tabela 03), em relação às habilidades de destreza manual e lançar e receber.

Tabela 3- Resultados do teste MABC-2 do grupo experimental e controle. Maringá-PR (2012-2013).

Variáveis			
	Grupo	Mediana (Q1; Q3)	P valor
Destreza Manual	Experimental	37 (9-63)	0,95
	Controle	37 (9-63)	
Lançar e Receber	Experimental	37 (16-63)	0,103
	Controle	50 (25-75)	
Equilíbrio	Experimental	25 (5-63)	0,409
	Controle	25 (9-50)	
Pontuação Total	Experimental	25 (9-63)	0,756
	Controle	25 (16-50)	

*Q1percentil 25, Q3 percentil 75, Teste de *Mann-Whitney*.

No entanto, o percentual de crianças classificadas como de risco (entre o percentil 5 e 15) e com significativa dificuldade motora (abaixo do percentil 5) no grupo experimental foi duas vezes superior ao observado no grupo controle, considerando a pontuação total do MABC-2, sendo esta diferença estatisticamente significativa (Tabela 4).

Tabela 4: Distribuição das frequências e percentuais dos escolares do grupo experimental e controle quanto às categorias de classificação do desempenho motor das variáveis destreza manual, lançar e receber, equilíbrio e pontuação total do MABC-2. Maringá-PR (2012-2013).

Variáveis	Grupo	Nenhuma Dificuldade	Risco ou Significante dificuldade	P valor
		N (%)	N (%)	
Destreza Manual	Experimental	42 (76,4%)	13 (23,6%)	0,516
	Controle	39 (70,9%)	16 (29,1%)	
Lançar e Receber	Experimental	47 (85,5%)	8 (14,5%)	0,376
	Controle	50 (90,9%)	5 (9,1%)	
Equilíbrio	Experimental	29 (52,7%)	26(47,3%)	0,175
	Controle	36 (65,5%)	19 (34,5%)	
Pontuação Total (PT)	Experimental	37 (67,3%)	18 (32,7%)	*0,046
	Controle	46 (83,6 %)	9 (16,4%)	

* Diferença estatisticamente significativa pelo *Teste Qui quadrado*, N= Número de crianças, %= porcentagem de crianças.

A análise do desempenho motor entre os subtipos clínicos de TDAH predominantemente desatento e combinado do grupo experimental (Tabela 05), também não revelou significância estatística em relação às habilidades de destreza manual ($P=0.863$), lançar e receber ($P=0,567$), equilíbrio ($P=0,174$) e pontuação total do MABC-2 ($P=0.751$), ocorrendo o mesmo entre os subtipos clínicos do transtorno e o desempenho escolar na escrita ($P=0.605$), leitura ($P=0.734$), aritmética ($P=0.931$) e EBT ($P=0.928$), conforme observado na tabela 06.

Tabela 5- Desempenho motor entre os subtipos clínicos de TDAH. Maringá-PR (2012-2013).

MABC-2	Tipo	Mediana	Q1	Q3	P valor
Destreza manual	Desatento	37,0	9	63	0,863
	Combinado	37,0	9	63	
Lançar e receber	Desatento	37,0	25	75	0,567
	Combinado	50,0	16	63	
Equilíbrio	Desatento	31,0	5	75	0,174
	Combinado	9,0	2	50	
Pontuação total	Desatento	25,0	9	63	0,751
	Combinado	37,0	5	63	

*Q1percentil 25, Q3 percentil 75; *Teste Exato de Fisher*

Tabela 6: Desempenho escolar entre os subtipos clínicos de TDAH. Maringá-PR (2012-2013).

Desempenho escolar		Desatento		Combinado		P valor
		N	%	N	%	
Escrita	Superior	3	13,63%	5	16,12%	0,605
	Médio	8	36,40%	15	48,38%	
	Inferior	11	50,00%	11	35,50%	
Aritmética	Superior	12	54,00%	15	27,27%	0,931
	Médio	7	32,00%	11	20,00%	
	Inferior	3	14,00%	5	9,09%	
Leitura	Superior	2	9,1%	1	3,00%	0,734
	Médio	11	50,0%	17	55,00%	
	Inferior	9	40,9%	13	42,00%	
EBT	Superior	3	14,00%	3	9,70%	0,928
	Médio	9	41,00%	13	41,90%	
	Inferior	10	45,00%	15	48,40%	

* EBT: escore bruto total do TDE; *Teste Exato de Fisher*

Ao verificar a existência de associação entre desempenho motor e acadêmico em ambos os grupos investigados (Tabela 07), os resultados apontaram uma correlação fraca e significância estatística apenas no grupo controle entre as variáveis de destreza manual e escrita ($P= 0,010$), não sendo observada nenhuma correlação entre habilidades motoras (destreza

manual, lançar e receber e equilíbrio) e índice de massa corpórea entre o grupo experimental ($\rho = -0,08$) e controle ($\rho = -0,06$).

Tabela 7- Resultados da associação entre desempenho motor e acadêmico dos grupos experimental e controle. Maringá-PR (2012-2013).

Grupo			DM ^a	LR ^b	EQ ^c
Escrita	Experimental	R	-,112	-,019	,102
		p-valor	,414	,890	,457
	Controle	R	-,346	,126	,054
		p-valor	,010*	,357	,697
Aritmética	Experimental	R	-,224	,190	,061
		p-valor	,100	,164	,659
	Controle	R	,096	,261	-,134
		p-valor	,484	,054	,328
Leitura	Experimental	R	-,108	,056	,180
		p-valor	,433	,687	,190
	Controle	R	-,159	,086	,039
		p-valor	,246	,534	,776

DM^a: destreza manual; LR^b: lançar e receber; EQ^c: equilíbrio; R= correlação de Spearman,

*Diferença estatisticamente significativa .

A principal proposta deste estudo foi avaliar o desempenho motor e acadêmico de crianças com e sem TDAH, do 2º ao 4º do ensino fundamental matriculadas na rede municipal de Maringá-PR.

De acordo com os resultados apresentados, os principais achados desta pesquisa mostraram que o grupo experimental e controle não se diferenciaram estatisticamente em relação às variáveis destreza manual, lançar e receber e equilíbrio, embora nos escolares com TDAH tenham sido observados níveis de execução mais deficitários em cada uma das respectivas variáveis.

Quanto ao aspecto acadêmico, os grupos se distinguiram um do outro em relação à escrita, leitura e escore bruto total do teste do desempenho escolar (TDE).

Os resultados também demonstram uma correlação fraca, relacionada ao desempenho motor e acadêmico no grupo controle, entre as variáveis de destreza manual e escrita e nenhuma correlação entre IMC e desempenho motor para ambos os grupos investigados.

De acordo com o MABC-2, alterações expressivas do desempenho motor são detectadas quando os escores relacionados à pontuação total do teste motor (PT) oscilam entre o percentil 5 e 15 ou situam-se abaixo do percentil 5.

Neste estudo, os percentuais de dificuldades motoras situadas abaixo do percentil 5 e entre o percentil 5 e 15, detectadas no grupo experimental (n=18, 32,7%) são superiores aos observados no grupo controle (n=9; 16,4%), havendo diferença estatística significativa entre os grupos, o que já era esperado em virtude das disfunções apresentadas pelos indivíduos com TDAH nas áreas cerebrais como córtex pré-frontal, gânglios da base, cerebelo e circuitos associados.

Tal resultado está em conformidade com outros estudos clínicos e epidemiológicos realizados por Pitcher et al. (2003), Fliers et al. (2009), além de Goulardins et al. (2013), que citam uma ocorrência de déficit motor nesta população em torno de 30 a 50%.

Vale a pena ressaltar que as crianças pertencentes ao grupo experimental que faziam uso de psicoestimulantes (n=5), os quais foram suspensos 48 horas antes da execução dos testes motores e acadêmicos, tiveram escores oscilando entre o percentil 5 e 15 e foram consideradas como de risco ou com significativa dificuldade motora.

Em relação ao índice de crianças com prejuízos motores no grupo controle (16,36%), observou-se que o mesmo foi superior ao estimado para a população normal (6%), de acordo com a literatura (APA, 2000).

Este resultado pode ser indicativo de que os escolares possivelmente alocados neste grupo não estão sendo devidamente estimulados pela família e pela escola, estando isto também associado a outros fatores, tais como: biotipo do indivíduo, nível sociocultural, baixos níveis de exigência nas aulas de educação física e de estimulação no domicílio, violência urbana que favorece o confinamento da criança dentro de casa e substituição da prática de atividade física por veículos motorizados, televisão e computador.

De acordo com Seidman et al. (2006) e Shaw et al. (2007), a imaturidade motora na criança com TDAH pode estar relacionada ao atraso na maturação cortical sobretudo das regiões pré-frontais e vias relacionadas ao bloqueio de respostas inadequadas, atenção, memória operacional e precisão do controle motor, embora outras áreas frontais, como o córtex pré-motor e motor estejam também relacionadas a algumas provas motoras do MABC-2 como lançar e agarrar uma bola e saltar, por envolverem movimentos rápidos e sequenciais.

Da mesma forma, Umphred (2004), Stoodley (2012) e Keren-Happuch et al. (2014) relacionam os prejuízos motores observados no TDAH a problemas na atenção e na memória, pelo fato destas funções exercerem impacto na aprendizagem motora e no desenvolvimento cognitivo e afetivo.

Atualmente, não há conformidade entre as pesquisas na determinação do tipo de comprometimento motor de indivíduos com TDAH, visto que eles constituem um grupo heterogêneo, em virtude do transtorno ser frequentemente associado a outras disfunções, além da discrepância nos métodos de avaliação.

Fliers et al. (2010) ao correlacionarem o desempenho motor real e a autoavaliação da competência motora em crianças e adolescentes de seis a 17 anos, com TDAH do subtipo combinado (n=32) comparada com irmãos (n=18) e crianças controle saudáveis (n=50), usando como critério diagnóstico para o TDAH entrevistas e questionários para pais e professores e como instrumento de avaliação o MABC, verificaram um prejuízo maior no grupo afetado pelo transtorno, sobretudo na destreza manual, detectando dificuldades motoras em 63% destes indivíduos. Tal resultado foi controverso aos achados do estudo atual, visto que as medianas relacionadas à destreza manual tanto do grupo experimental como do controle foram iguais.

Esta divergência nos resultados obtidos pode ser atribuída aos diferentes critérios metodológicos adotados pelos autores supracitados, como inclusão de comorbidades associadas ao TDAH, ao fato da amostra ser clínica e, neste caso, incluir indivíduos com maior grau de severidade de sintomas, além da não confirmação do diagnóstico clínico por um profissional especializado.

O equilíbrio foi a habilidade motora mais prejudicada nos grupos experimental e controle, o que corrobora com os resultados de Suzuki et al. (2005) que detectaram déficits nesta habilidade em crianças com TDAH na faixa etária de sete a 11 anos. No entanto, uma limitação do estudo de Suzuki et al. (2005) foi a reduzida amostra de apenas 15 indivíduos.

Lundy e Ekman (2008) associam as dificuldades de equilíbrio no TDAH a anormalidades nos neurotransmissores como a dopamina e noradrenalina em função destas catecolaminas do sistema nervoso central modularem a função de neurotransmissão também em vias frontocerebelares.

O déficit de equilíbrio em crianças com TDAH, também foi evidenciado no estudo de Goulardins et al. (2013), que ao utilizarem a Escala de Desenvolvimento Motor (EDM), detectaram diferenças estatisticamente significantes entre um grupo de meninos com desenvolvimento motor típico e com TDAH do subtipo combinado, diferindo

do estudo atual pelo fato dos resultados terem sido similares para o grupo experimental e controle.

Esta variação de resultados a respeito do equilíbrio também pode ter ocorrido em virtude dos diferentes instrumentos de avaliação utilizados, em nosso estudo, utilizamos o MABC-2 e, no estudo de Goulardins et al. (2013), foi utilizada a EDM, que possuem subtestes com variados graus de complexidade.

Outros fatores explicativos das diferenças de resultados entre ambos os estudos supracitados, podem estar relacionados aos contextos específicos vivenciados por estas crianças e a divergência quanto ao tipo de amostra, que no caso dos autores mencionados foi clínica, enquanto no estudo atual, foi triada de escolas, incluindo, portanto, indivíduos supostamente menos comprometidos.

Na análise das habilidades motoras entre os grupos, observou-se pelos valores numéricos absolutos das medianas um desempenho ligeiramente superior do grupo controle em relação ao grupo de crianças com TDAH na variável lançar e receber, embora esta diferença não tenha sido considerada estatisticamente significativa.

Um dos motivos relacionados às maiores dificuldades do grupo experimental nas habilidades de lançar e receber, pode estar relacionada à complexidade desta tarefa que demanda maior funcionamento das funções executivas e que geralmente é prejudicada nos indivíduos com o transtorno.

A região lateral do cerebelo também pode ter relação com o menor desempenho do grupo experimental nas atividades de lançar e receber, pelo fato de poder estar comprometido nos indivíduos com o transtorno e atuar na execução de movimentos rápidos (Rigoli et al., 2012).

Rigoli et al. (2012), ainda adicionam como hipótese para o pior desempenho do grupo TDAH nas habilidades de lançar e receber, o fato delas requisitarem mais do córtex pré-frontal em relação as atividades de destreza manual e equilíbrio.

Kooistra et al. (2005) relataram que os problemas motores evidenciados nos indivíduos com TDAH estão mais relacionados às

comorbidades associadas do que ao transtorno isoladamente, pois ao avaliarem a performance motora geral, a motricidade fina e grosseira de 486 crianças com TDAH, pelo teste Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP), verificaram que o desempenho delas foi semelhante ao grupo controle.

Apesar do teste utilizado pelos autores supracitados diferir do empregado no estudo atual, os resultados de ambas as pesquisas foram similares quanto ao aspecto motor, se considerarmos os valores das medianas de todas as variáveis motoras analisadas, exceto no que diz respeito à classificação do desempenho motor, cujos resultados do estudo atual apontam diferença estatisticamente significativa entre o número de crianças de risco e com significativa dificuldade motora no grupo experimental em relação ao controle. No entanto, vale ressaltar que esta classificação do desempenho motor é exclusiva do MABC-2, utilizada no estudo atual para avaliar o desempenho motor.

Da mesma forma Papadopoulos et al. (2013) não verificaram diferenças estatisticamente significantes no desempenho motor de crianças com desenvolvimento motor típico (n=16) e com TDAH sem comorbidades associadas (n=16), utilizando como instrumento de avaliação motora o MABC-2.

Em relação ao desempenho motor entre os subtipos clínicos de TDAH, embora Martin et al. (2006b) terem associado o subtipo predominantemente desatento a problemas nas habilidades motoras finas, no estudo atual esta associação não foi estabelecida, talvez devido à limitação do tamanho amostral que por incluir poucas crianças com o correspondente subtipo clínico pode ter influenciado o poder dos testes estatísticos para detectar possíveis diferenças.

Em contrapartida, Brossard-Racine et al. (2012) afirmam que os problemas motores evidenciados no TDAH podem ser em parte atribuídos aos sintomas de desatenção. Tal hipótese foi considerada ao investigarem os efeitos da utilização do metilfenidato no desempenho motor de crianças

com TDAH, verificando que 20% da amostra apresentou melhora de desempenho com a medicação após três meses de utilização.

Na análise antropométrica dos grupos investigados, verificou-se que, embora a maior parte do grupo experimental e controle foram classificados com IMC adequado, os índices de sobrepeso e obesidade representaram 45,4% e 47,2% do grupo experimental e controle, respectivamente.

Os índices de obesidade e de sobrepeso detectados no estudo atual podem ser atribuídos a fatores genéticos, ambientais e sedentarismo, sendo superiores aos de outros estudos realizados com escolares brasileiros da mesma faixa etária, em que a prevalência de sobrepeso e obesidade oscilou de 22,4% a 23,2% (Monteiro et al., 2010; Pelegrini et al., 2010). Este dado é alarmante, visto que a obesidade infantil aumenta o risco de doenças cardiovasculares e de obesidade na vida adulta.

Ao verificar a relação entre o desempenho motor e o estado nutricional dos escolares com e sem indicadores de TDAH, na presente pesquisa, observou-se que não houve correlação entre estas variáveis em ambos os grupos investigados, ao contrário dos resultados observados por Nascimento (2011), que encontrou uma correlação negativa entre o equilíbrio e o estado nutricional dos indivíduos alocados no grupo com a suspeita do transtorno.

Da mesma forma, Berleze et al. (2007), França (2008), Pelozin et al. (2009) e Poeta et al. (2010) também afirmam que o excesso de peso pode interferir de forma desfavorável no desempenho de habilidades motoras, embora estas pesquisas tenham sido realizadas com crianças com desenvolvimento motor típico e com Transtorno de Desenvolvimento da Coordenação (TDC).

A respeito da relação do perfil antropométrico em crianças com TDAH, os resultados são controversos na literatura, já que há autores que afirmam que os índices de obesidade e sobrepeso entre estes indivíduos são semelhantes as demais crianças com desenvolvimento motor típico (Curtin et al., 2005; Dubnov-Raz et al., 2011), enquanto outros relatam uma maior prevalência de obesidade e sobrepeso nesta população (Cortese et

al., 2008; Waring, Lapane, 2008; Chen et al., 2010; Cortese, Morcillo Pennalver, 2010).

Estas variações nos resultados podem ser atribuídas às diferenças étnicas e a fatores culturais, que influenciam nos hábitos de vida das pessoas (Yang et al., 2013), além da presença de comorbidades associadas ao TDAH, como depressão e ansiedade (Chen et al., 2010).

No que diz respeito à frequência das dificuldades de aprendizagem no Teste do Desempenho Escolar como um todo (EBT), verificou-se uma frequência de 40% no grupo com TDAH e de 9,1% no grupo de crianças com desenvolvimento motor típico, sendo as maiores em ordem de frequência relacionadas à leitura, escrita e aritmética, respectivamente, assim como observado por Fin e Barreto (2010) em uma amostra de 60 escolares com dificuldade de aprendizagem.

A maior ocorrência destas dificuldades no grupo experimental pode ser em parte atribuída aos fatores genéticos relacionados à etiologia do TDAH, onde os pais sendo possíveis portadores do transtorno teriam também um grau de escolaridade inferior e, conseqüentemente, um desempenho escolar mais prejudicado repercutindo negativamente no desempenho acadêmico de seus filhos. No entanto, vale a pena destacar que neste estudo não foi interrogado sobre a presença de TDAH nos pais.

Nesta mesma linha de pensamento, Lima et al. (2006) ao analisarem 100 crianças com dificuldades de aprendizagem em um serviço de neurologia infantil observaram em 76% dos casos, relatos de familiares com as mesmas queixas, envolvendo principalmente os pais.

De forma geral, o maior índice de dificuldades de aprendizagem no grupo TDAH está relacionado a déficits neuropsicológicos como a atenção e a função executiva (McGrath et al., 2011; Rogers et al., 2011), além de déficits no controle inibitório e ao maior tempo de reação (Bolfer et al., 2010).

Para avaliar o impacto do déficit de atenção em problemas de aprendizagem, Pondé et al. (2012) investigaram 774 escolares de colégios públicos e privados de Salvador, encontrando maior prevalência destes

problemas em crianças diagnosticadas com o correspondente transtorno (62,1%), em comparação as com desenvolvimento motor típico (37,9%).

Embora Pastura et al. (2007), Willcut et al. (2007), Massetti et al. (2008) e Pondé et al. (2012) relatem uma maior ocorrência das dificuldades de aprendizagem no subtipo predominantemente desatento do transtorno, no presente estudo, verificou-se que estas dificuldades se manifestaram sem qualquer predileção por subtipos específicos de TDAH ($p>0.05$), assim como verificado por Beltrame et al. (2007) ao avaliarem escolares com idade entre 10 a 12 anos com indicadores de TDAH ($p=0.061$).

Este resultado é contraditório a maior parte dos estudos e pode ser atribuído à limitação do tamanho amostral e ao instrumento SNAP-IV utilizado para a triagem do TDAH que é pouco específico para a identificação do subtipo predominantemente desatento. Além destes fatores, a própria falta de percepção dos pais e professores deste subtipo de TDAH também pode ter dificultado e interferido na identificação diagnóstica do mesmo, devido aos poucos incômodos gerados no ambiente escolar e domiciliar.

Silva (2006), com o intuito de analisar o desempenho de escolares do ensino fundamental com e sem TDAH nas habilidades de leitura e escrita matriculadas no 5º ano, verificou que o grupo TDAH teve maiores índices de erro em relação ao controle, sobretudo na atividade de cópia por dificuldades em sustentar a atenção e levou mais tempo para adquirir estruturas linguísticas devido aos déficits visuomotores.

Outros fatores que podem ter contribuído para o pior desempenho na leitura no grupo experimental são os danos nos processos cognitivos complexos, os quais envolvem ativação da memória de trabalho, verificação de semelhanças entre informações novas e precedentes armazenadas na memória de longa duração, compreensão da informação adquirida, contextualização, velocidade e motivação (Oliveira et al., 2007).

De todos os domínios analisados no Teste do Desempenho Escolar, as habilidades matemáticas (TDE) foram as que os escolares apresentaram

melhor desempenho, embora este domínio também tenha sido um pouco mais prejudicado no grupo experimental.

Os autores em geral também atribuem os déficits na aritmética a problemas na atenção, memória operacional e nas funções executivas, que de forma geral exigem atenção a detalhes como a posição dos números, observação de sinais, além da capacidade de compreender e de lidar com quantidades numéricas (Butterworth, 2005; Rubinsten et al., 2008), sendo frequentes os erros por distração e esquecimento nas operações de adição, subtração, divisão e multiplicação.

De acordo com Casas et al. (2009) crianças que apresentam TDAH sem comorbidades associadas não possuem dificuldades nas atividades de cálculo e na resolução de problemas matemáticos, o que pode justificar a baixa frequência de dificuldades observadas neste domínio do TDE no estudo atual, já que as comorbidades constituíram um dos critérios de exclusão. Vale a pena destacar que esses autores chegaram a estas conclusões investigando crianças com TDAH triadas de escolas, o que pode ter contribuído para a semelhança de resultados observados.

No referente à associação entre desempenho motor e acadêmico foi verificada uma relação fraca entre escrita e destreza manual apenas no grupo controle, visto que o desenvolvimento da habilidade da escrita possui relação com o desenvolvimento motor fino (Feder, Majnemer, 2007).

As demais habilidades motoras e acadêmicas mostraram-se independentes umas das outras, assim como verificado por Beltrame et al. (2007), o que contradiz boa parte da literatura.

Os motivos relacionados a esta divergência se devem ao fato de que a maioria destas pesquisas foi realizada apenas com escolares com dificuldades de aprendizagem, ao contrário do estudo atual onde também foram incluídas crianças com desempenho escolar bom e mediano.

Outras razões que podem ajudar a justificar tal resultado é que as pesquisas citadas na literatura estão focadas apenas no desempenho motor e acadêmico de modo geral, sem associar as distintas habilidades motoras

com leitura, escrita, aritmética (Vuijk et al., 2011), havendo ainda bastante diversidade em relação à seleção da amostra e dos instrumentos utilizados.

Os resultados evidenciados no presente estudo devem ser interpretados com cautela e deixam claro que as alterações motoras evidenciadas no grupo experimental, com menor grau de severidade, triados de escolas e não de clínicas especializadas foram mais frequentes que na população geral em relação à classificação da dificuldade motora. Este estudo também demonstrou uma relação entre TDAH e transtorno da aprendizagem na escrita e leitura, não tendo revelado associação entre desempenho motor e acadêmico para as crianças do grupo experimental e nem correlação do desempenho motor com o índice de massa corpórea.

5.1. Limitações e Considerações para Futuras Pesquisas

Algumas limitações do estudo devem ser consideradas como a falta de registro de observações qualitativas do desempenho motor que pode ter dificultado a detecção de anormalidades sutis no grupo experimental, a limitação do tamanho da amostra, que pode ter limitado o poder estatístico dos testes para detectar outras possíveis diferenças existentes entre os grupos experimental e controle e a não utilização de instrumento de *screening* para excluir as comorbidades.

Os resultados mais desfavoráveis no grupo experimental foram observados nas habilidades de escrita, leitura, no escore bruto total do Teste do Desempenho Escolar e na classificação da dificuldade motora. Dessa forma, salienta-se a maior necessidade de monitoramento do desempenho motor e acadêmico de crianças com TDAH, por profissionais especializados, como professores, fisioterapeutas e educadores físicos, uma vez que a detecção precoce de eventuais dificuldades permite minimizar os possíveis riscos de atrasos, contribuindo para melhores oportunidades para o desenvolvimento e para uma melhor qualidade de vida, além de oferecer

subsídios aos profissionais da saúde e educação para o estabelecimento e direcionamento de intervenções adequadas às reais necessidades destes indivíduos.

Dessa forma, sugere-se a replicação deste estudo com amostras maiores e a correlação dos déficits motores entre os gêneros.

6 CONCLUSÕES

Em relação às conclusões relacionadas a cada um dos objetivos pode-se afirmar que:

- Diferenças estatisticamente significantes entre os grupos foram observadas em relação à leitura, escrita e escore bruto total do Teste do Desempenho Escolar, com resultados menos favoráveis no grupo experimental;
- Diferença estatisticamente significativa foi observada quanto à classificação da dificuldade motora, havendo maior número de escolares classificados como de risco e com significativa dificuldade motora no grupo experimental;
- Houve fraca associação entre desempenho motor e acadêmico apenas no grupo controle, no que diz respeito às variáveis escrita e destreza manual;
- Nenhuma correlação foi observada entre desempenho motor e IMC para ambos os grupos investigados.

Anexo 1- Aprovação CAPPesq

Hospital das Clínicas da FMUSP
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CAPPesq

Nº Protocolo: 0307/11

Título: COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO MOTOR DE CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE DO TIPO DESATENTO.

Pesquisador Responsável: Erasmo Barbante Casella

Pesquisador Executante: Siméia Gaspar Palácio

Finalidade Acadêmica: Doutorado

Departamento: PEDIATRIA

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, **APROVOU / TOMOU CIÊNCIA** na sessão datada de 04/07/2012, do(s) documento(s) abaixo mencionado(s):

- Carta datada de 13/06/12 - Nova versão do projeto
- Carta de autorização da Instituição de Maringá-PR
- Mudança de título para: Avaliação do desempenho motor e acadêmico de crianças com e sem Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade

A CAPPesq em obediência à Resolução CNS 196/96, solicita ao pesquisador (a) s elaboração de relatório parcial e final.

No caso de relatório parcial é necessário informar o tempo previsto para a conclusão do protocolo e breve resumo dos resultados obtidos.

CAPPesq, 10 de Julho de 2012

PROF. DR. LUIZ EUGÊNIO GARCEZ LEME
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa - CAPPesq

Anexo 2- Autorização da Secretaria Municipal de Educação

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE MARINGÁ

ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
Av. Duque de Caxias, 648, Centro – CEP 87013-180 – Maringá – PR
Fone (44) 3221-6900 – Fax 3221-6944
E-mail: educa@maringa.pr.gov.br Site da PMM: www.maringa.pr.gov.br

Ofício nº 240/2012-SEDUC – CIRCULAR - ESCOLAS

Maringá, 10 de maio de 2012.

Senhoras Diretoras,

Informamos que os acadêmicos do CESUMAR abaixo, estão autorizados a realizar aplicação de questionários com professores das Escolas Municipais que atendem alunos na faixa etária entre 08 e 10 anos que apresentem indicadores de TDAH - Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, visando instruir pesquisa de doutorado junto a Faculdade de Medicina da USP – Universidade de São Paulo, sob coordenação da Professora e Fisioterapeuta Siméia Gaspar Palácio. Os alunos diagnosticados serão encaminhados gratuitamente para consulta com médico neuropediatra Dr. Esmeraldo Ribeiro Filho para confirmação do diagnóstico e terão atendimento na Clínica Escola de Fisioterapia do CESUMAR.

Acadêmicos:

Geziane Deldoto (RA 091766-2); Adriana Guerra (RA 093212-2); Aline Vasconcellos (RA 100878-2); Patrícia Almeida Pereira (RA 101520-2) e Camila Werbiska Rinaldi (RA 101074-2).

Em caso de dúvida entrar em contato com a Gerência de Apoio Pedagógico Interdisciplinar, pelo ramal 6957 com Lúcia ou Nilza.

Atenciosamente,

Profª Edith Dias de Carvalho
Secretária Municipal de Ensino

Lúcia Catto Magalhães Campelo
Gerente de Apoio Pedagógico Interdisciplinar

Anexo 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Meu nome é Siméia Gaspar Palácio, sou fisioterapeuta e doutoranda pelo programa de pós-graduação em Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Estou realizando uma pesquisa sob a orientação do Dr Erasmo Barbante Casella, CRM 41485, neurologista infantil do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas de São Paulo. Esta pesquisa tem como objetivo analisar o desempenho motor e escolar de crianças com e sem transtorno de déficit de atenção/hiperatividade da rede municipal de ensino de Maringá.

Caso autorize que seu filho participe deste estudo, o mesmo será submetido a duas avaliações, sendo estas relacionadas ao desempenho motor e acadêmico, as quais acontecerão no próprio espaço escolar e em dias alternados. Para as crianças suspeitas de apresentarem o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade será agendada uma avaliação médica sem nenhum custo com um neuropediatra em uma clínica particular. Os testes escolares analisarão a leitura, a escrita e o raciocínio matemático, sendo estes aplicados coletivamente para todas as crianças da turma cujos pais autorizarem a participação no estudo, enquanto os motores serão realizados individualmente e avaliarão a coordenação motora, algumas habilidades com bola e o equilíbrio. Os testes terão uma duração aproximada de 40 minutos cada e vão variar de acordo com a idade da criança e com a respectiva série escolar.

Será evitado todo e qualquer procedimento que possa causar desconforto e constrangimento para a criança durante a execução dos testes, havendo o direito dela desistir da avaliação se assim desejar.

Fica claro que esta participação terá grande benefício pois estará contribuindo para o diagnóstico e tratamento precoce nos casos de ocorrência do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, bem como contribuindo para melhorias no planejamento da saúde e educação do município de Maringá.

Todas as informações coletadas serão utilizadas apenas para fins científicos, garantido o sigilo da identidade da criança, não havendo despesas do participante em qualquer fase do estudo.

Esta atividade não é obrigatória e caso eu não estiver disposto (a) deixar meu filho participar, isto não trará a ele nenhuma consequência indesejada.

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi de forma clara todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a respeito do meu filho serão sigilosos, sendo livre para retirar meu consentimento que ele participe do estudo em qualquer momento.

**Responsáveis pela pesquisa: Siméia Gaspar Palácio (contato: 3027636-Ramal:1256)
Erasmo Barbante Casella (Instituto da Criança)**

Assinaturas:

Pai e ou responsável pela criança: -----

Nome da criança por extenso:-----

Orientador:_____

Pesquisadora:-----

Anexo 4- SNAP IV e Instruções para análise

Para cada item, escolha a coluna que melhor descreve o (a) aluno (a) (MARQUE UM X):

	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".				

	Nem um pouco	só um pouco	bastante	demais
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).				
<i>Versão em Português validada por Mattos P et al, 2005.</i>				

Anexo 5 - Avaliação do Desempenho Motor

Habilidades Motoras	Tarefas para faixa etária de 7-8 anos	Descrição da tarefa
Destrezas Manuais	Mão preferida colocando pinos	Colocar 12 pinos de plástico em um tabuleiro, iniciando a atividade com a mão dominante primeiro e em seguida realizando a mesma coisa com a outra mão.
	Enfiar o cordão na tábua furada	Passar um cordão com a mão preferida, através de buracos em um tabuleiro.
	Trilha da bicicleta	Desenhar uma única linha contínua seguindo a trajetória da figura com a mão dominante.
Habilidades com bola	Lançando e recebendo	Lançar a bola na parede com a mão preferida a uma distância de 2 m e receber de volta com as duas mãos.
	Arremessando o saco de feijão no alvo	Arremessar o saco de feijão com a mão preferida a 1.80 m do alvo.
Equilíbrio	Equilíbrio sobre a tábua	Equilibrar-se sobre uma tábua de equilíbrio sobre cada um dos pés por até 30 segundos.
	Caminhando sobre a linha	Caminhar ao longo de uma linha de 4.5 m colocando um pé a frente do outro, sem nenhum espaço entre os mesmos.
	Saltando em tapetes	A partir de uma posição estacionária a criança faz cinco saltos contínuos para frente de tapete em tapete, parando sobre o tapete alvo.

Anexo 6- Critério de Classificação Econômica Brasil 2012*GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DE FAMÍLIA*

Analfabeto/ até 3^a série fundamental/ até 3^a Série 1º grau ()

Até 4^a Série fundamental/ até 4^a Série 1º grau ()

Fundamental completo/ 1º grau completo ()

Médio completo/ 2º grau completo ()

Superior completo ()

POSSE DE ITENS

Você tem televisão em casa?

() Sim () Não Quantas: ()

Você tem rádio em casa?

() Sim () Não Quantas: ()

Sua casa tem banheiro?

() Sim () Não Quantos: ()

Você tem carro?

() Sim () Não Quantos: ()

Na sua residência você tem empregada mensalista?

() Sim () Não Quantas: ()

Você possui máquina de lavar em casa?

() Sim () Não Quantas: ()

Você tem videocassete ou DVD?

() Sim () Não Quantos: ()

Você possui geladeira?

() Sim () Não Quantas: ()

Você possui freezer?

() Sim () Não Quantas: ()

8 REFERÊNCIAS

Albrecht B, Banaschewski T, Brandeis D, Heinrich H, Rothenberger A. Response inhibition deficits in externalizing child psychiatric disorders: an ERP-study with the Stop-task. *Behav Brain Funct.* 2005;1:1-14.

American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 4rd ed. Washington (DC): APA; 2000.

Andrade AC, Flores-Mendoza C. Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade: o que nos informa a investigação dimensional? *Estud Psicol.* 2010;15(1):17-24.

Arnsten AFT, Li BM. Neurobiology of executive functions: catecholamine influences on prefrontal cortical functions. *Biol Psychiatry.* 2005;57(11):1377-84.

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Dados com base no levantamento socioeconômico 2012- IBOPE. [citado 2013 Abr 28]. Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301>>. (acesso em 30 maio 2014).

Baddeley AD. Working memory: looking back and looking forward. *Nat Rev Neurosci.* 2003;4(10):829-39.

Baldaçara L, Borgio JGF, Lacerda ALT, Jackowski, AP. Cerebellum and psychiatric disorders. *Rev Bras Psiquiatr.* 2008; 30(3):281-9.

Ball SW, Gilman SE, Mick E, Fitzmaurice G, Ganz ML, Seidman LJ, Buka SL. Revisiting the association between maternal smoking during pregnancy and ADHD. *J Psychiatr Res.* 2010;44(15):1058-62.

Banerjee TD, Middleton F, Faraone SV. Environmental risk factors for attention-deficit-hyperactivity disorder. *Acta Paediatr.* 2007; 96(9):1269-74.

Barbarese WJ, Katusic SK, Colligan RC, Weaver AL, Jacobsen SJ. Long-term school outcomes for children with attention –deficit/hyperactivity disorder: a population-based perspective. *J Dev Behav Pediatr.* 2007;28(4):265-73.

Barkley RA, Costa RC. *Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: manual para diagnóstico e tratamento.* 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

Barkley RA, Fischer M, Smallish L, Fletcher K. Young adult outcome of hyperactive children: adaptive functioning in major life activities. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2006;45(2):192- 202.

Barkley RA, Murphy KR, Fischer M. *ADHD in adults: what the science says.* New York: The Guilford Press, 2008.

Barkley RA. International Consensus Statement on ADHD. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2002;1(12):1389.

Bauermeister JJ, Shrout PE, Raimírez R, Bravo M, Alegría M, Martínez-Taboas, Chávez L, Rubio-Stipec M, García P, Ribera JC, Canino G. ADHD correlates, comorbidity and impairment in community and treated samples of children and adolescents. *J Abnorm Child Psychol.* 2007;35(6):883-98.

Bazar KA, Yun AJ, Lee PY, Daniel SM, Doux JD. Obesity and ADHD may represent different manifestations of a common environmental oversampling syndrome: a model for revealing mechanistic overlap among cognitive, metabolic, and inflammatory disorders. *Med Hypotheses.* 2005;66:263–269.

Beltrame TS, Silva J, Staviski G. Desenvolvimento psicomotor e desempenho acadêmico de escolares com idade entre 10 a 12 anos com

indicativo de Transtorno da Falta de Atenção/Hiperatividade. *Cinergis*. 2007;8(1):33-9.

Berleze A, Haeffner LSB, Valentine NC. Desempenho motor de crianças obesas: uma investigação do processo e produto de habilidades motoras fundamentais. *Rev Bras Cineantropom*. 2007;9(2):134-44.

Biederman J, Faraone SV. Attention deficit hyperactivity disorder. *Lancet*. 2005;366(9481):237-48.

Biederman J, Petty C, Fried R, Fontanella J, Doyle AE, Seidman LJ, Faraone SV. Impact of psychometrically defined deficits of executive functioning in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Am J Psychiatry*. 2006;163(10):1730-8.

Biederman J, Spencer TJ, Monuteaux MC, Faraone SV. A naturalistic 10-year prospective study of height and weight in children with attention-deficit hyperactivity disorder grown up: sex and treatment effects. *J Pediatr*. 2010;157(4):635-40.

Biederman J, Faraone SV, Monuteaux MC, Bober M, Cadogen E. Gender effects on attention-deficit/hyperactivity disorder in adults, revisited. *Biol Psychiatry*. 2004;55(7):692-700.

Bolfer C, Casella EB, Baldo MV, Mota AM, Tsunemi MH, Pacheco SP, Reed UC. Reaction time assessment in children with ADHD. *Arq Neuropsiquiatr*. 2010;68(2):282-6.

Brossard-Racine M, Shevel M, Snider L, Bélanger SA, Majnemer A. Motor skills of children newly diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder prior to and following treatment with stimulant medication. *Res Dev Disabil*. 2012;33(6):2080-7.

Brown TE. Executive Functions and Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Implications of two conflicting views. *Int J Disabil Dev Educ*. 2006;53(1):35-46.

Bruce K, Shapiro MD. Bajo rendimiento escolar: una perspectiva desde el desarrollo del sistema nervioso. *Rev Med Clin Condes*. 2011;22(11):218-25.

Budde H, Voelcker-Rehage C, Pietrabyk-Kendziorra S, Ribeiro P, Tidow G. Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neurosc Letters*. 2008;441(2):219-23.

Buderath P, Gartner K, Frings M, Christiansen H, Schoch B, Konczak J, Gizewski ER, Hebebrand J, Timmann D. Postural and gait performance in children with attention deficit/ hyperactivity disorder. *Gait Posture*. 2009;29(2):249-54.

Bugalho P, Correa B, Viana-Baptista M. Papel do cerebelo nas funções cognitivas e comportamentais: Bases científicas e modelos de estudo. *Acta Med Port*. 2006;19:257-68.

Bull R, Espy KA, Wiebe SA. Short term memory, working memory, and execution functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Dev Neuropsychol*. 2008;33(3):205-28.

Burns Y, O' Callaghan M, McDonnell B, Rogers Y. Movement and motor development in ELBW infants at 1 year is related to cognitive and motor abilities at 4 years. *Early Hum Dev*. 2004; 80(1):19-29.

Bush G, Valera EM, Seidman L. Functional neuroimaging of attention-deficit/hyperactivity disorder: a review and suggested future directions. *Biol Psychiatry*. 2005;57(11):1273-84.

Butterworth B. Developmental Dyscalculia. In: Campbell JID. (Org). *Handbook of Mathematical Cognition*. Hove: Psychology Press; 2005.

Caliman LV. O TDAH: entre as funções, disfunções e otimização da atenção. *Psicol Estud*. 2008;13(3):559-66.

Camañes TB, Garcia YS, Méndez CS. *Aprendendo com crianças hiperativas*. São Paulo: Cengage Learning; 2008.

Capellini AS, Ferreira TL, Salgado CA, Ciasca SM. Desempenho de escolares bons leitores, com dislexia e com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em nomeação automática rápida. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;12(2):114-9.

Capovilla AG, Assef EC, Cozza HFP. Avaliação neuropsicológica das funções executivas e relação com desatenção e hiperatividade. *Aval Psicol*. 2007;6(1):651-60.

Capovilla AGS, Dias NM. Desenvolvimento de habilidades atencionais em estudantes da 1ª a 4ª série do ensino fundamental e relação com rendimento escolar. *Rev. Psicopedagogia*. 2008; 25(78):198-211.

Casas AM, Alba AM, Taverner RM. Habilidades matemáticas y funcionamiento ejecutivo de niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad y dificultades del aprendizaje de las matemáticas. *Psicothema*. 2009;21(1):63-9.

Casella EB. Interface TDAH e suas comorbidades. O TDAH e transtornos da aprendizagem. [citado 2014 Jan 22]. Disponível em: http://www.medcenter.com/medscape/uploadedfiles/0_TDAH_e_transtornos_de_aprendizagem.pdf. (acesso em 30 maio 2014)

Chen AY, Kim SE, Houtrow AJ, Newacheck PW. Prevalence of obesity among children with chronic conditions. *Obesity*. 2010;18 (1):210-3.

Choudhry Z, Sengupta SM, Grizenko N, Harvey WJ, Schmitz, MFN, Joobar R. Body weight and ADHD: examining the role of self-regulation. *PLos One*. 2013;8(1):e55351.

CID L. O processamento de informação e a cognição social: a nossa construção da realidade. *Revista Digital*. 2006;10(92):1-1.

Condemarin M, Gorostegui ME, Milicic N. *Transtorno de déficit de atenção: estratégias para o diagnóstico e a intervenção psicoeducativa*: São Paulo: Planeta do Brasil; 2006.

Conners CK. *Transtorno de deficit de atenção|hiperatividade*. 3a ed. São Paulo: Artmed; 2009.

Cortese S, Angripan M, Maffeis C, Isnard P, Konofal E, Lecendreux M, Purper- Qualkil D, Vincenzi B, Dalla Bernardina B, Mouren MC. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and obesity: a systematic review of the literature. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2008;48(6):524-37.

Cortese S, MorcilloPenalver C. Comorbidity between ADHD and obesity: exploring shared mechanisms and clinical implications. *Postgrad Med*. 2010;122(5):88-96.

Coutinho G, Mattos P, Malloy-Diniz LF. Neuropsychological differences between attention deficit hyperactivity disorder and control children and adolescents referred for academic impairment. *Rev Bras Psiquiatr*. 2009;31(2):141-4.

Cummins A, Piek JP, Dyck MJ. Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47:437–42.

Curatolo P, Paloscia C, D'Agati E, Moavero R, Pasini A. The neurobiology of attention deficit/hyperactivity disorder. *Eur J Paediatr Neurol*. 2009;13(4):299-304.

Curatolo P. The neurology of attention deficit/hyperactivity disorder. *Brain Dev*. 2005;27(8):541-3.

Curtin C, Bandini LG, Perrin EC, Tybor DJ, Must A. Prevalence of overweight in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder and autism spectrum disorders: a chart review. *BMC Pediatr*. 2005;5:48.

Desman C, Petermann F, Hampel P. Deficit In response inhibition in children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): impact of motivation? *Child Neuropsychol*. 2008;14(6):483-503.

Diamond, A. Close interrelation of motor development and cognitive development of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Dev*. 2000;7(1):44–56.

Doyle AE, Faraone SV, Seidman LJ, Willcutt EG, Nigg JT, Waldman ID, Pennington BF, Peart J, Biederman J. Are endophenotypes based on measures of executive functions useful for molecular genetic studies of ADHD? *J Child Psychol Psychiatry*. 2005;46(7):774-803.

Duarte GM, De Rose JCC. A aprendizagem simbólica em crianças com déficit atencional. *Rev Bras Educ Espec*. 2006;12(3):331-50.

Dubnov-Raz G, Perry A, Berger I. Body mass index of children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Child Neurol*. 2011; 26(3):302-8.

DuPaul GJ, Gormley MJ, Laracy SD. Comorbidity of LD and ADHD: implications of DSM-5 for assessment and treatment. *J Learn Disabil.* 2013;46(1):43-51.

DuPaul GJ, Volpe RJ. ADHD and learning disabilities: research findings and clinical implications. *Current Attention Disorders Reports.* 2009;1(4):152-5.

Erhart M, Herpertz-Dahmann B, Wille N, Sawitzky-Rose B, Holling H, Ravens-Sieberer U. Examining the relationship between Attention-Deficit Hyperactivity Disorder and overweight in children and adolescents. *Eur Child Adolesc Psychiatry.* 2012;21(1):39-49.

Faraone SV, Biederman J, Mick E. The age-dependent decline of attention deficit hyperactivity disorder: a meta analysis of follow-up studies. *Psychol Med.* 2006;36(2):159-65.

Fayyad J, De Graaf R, Kessler R, Alonso J, Angermeyer M, Demyttenaere K, De Girolamo G, Haro JM, Karam EG, Lara C, Lépine JP, Ormel J, Posada-Villa J, Zaslavsky AM, Jin R. Cross- national prevalence and correlates of adult attention-deficit hyperactivity disorder. *Br J Psychiatry.* 2007;190:402-9.

Feder K, Majnemer A. Handwriting development, competency, and intervention. *Dev Med Child Neurol.* 2007;49(4):312–7.

Fin G, Barreto DBM. Avaliação motora de crianças com indicadores de dificuldades no aprendizado escolar, no município de Fraiburgo, Santa Catarina. *Unoesc Ciência.* 2010;1(1):5-12.

Fliers E, Rommelse N, Vermeulen SH, Altink M, Buschgens CJM, Faraone SV, Sergeant JA, Franke B, Buitelaar JK. Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender. *J Neural Transm.* 2008;115(2):211-20.

Fliers EA, Buitelaar JK, Maras A, Bul K, Hohle E, Faraone SV, Franke B, Rommelse NNJ. ADHD is a risk factor for overweight and obesity in children. *J Dev Behav Pediatr.* 2013;34(8):566-74.

Fliers EA, de Hoog ML, Franke B, Faraone SV, Rommelse NN, Buitelaar JK, Nijhuis-van der Sanden NW. Actual Motor Performance and Self-Perceived Motor Competence in Children with healthy siblings and peers. *J Dev Behav Pediatr.* 2010; 31(1):35-40.

Fliers EA, Franke B, Lambregts-Rommelse NNJ, Altink ME, Buschgens CJM, Nijhuis-van der Sanden, MWG, Sergeant JA, Faraone SV, Buitelaar JK. Undertreatment of Motor Problems in Children with ADHD. *Child Adolesc Ment Health.* 2009;15(2):85-90.

França C. *Desordem Coordenativa Desenvolvimental em Crianças de 7 e 8 Anos de Idade* [dissertação]. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina; 2008.

Frazier TW, Youngstrom EA, Glutting JJ, Watkins MW. ADHD and achievement: meta-analysis of the child, adolescent, and adult literatures and a concomitant study with college students. *J Learn Disabil.* 2007;40(1):49-65.

Fuemmeler BF, Østbye T, Yang C, McClernon FJ, Kollins SH. Association between Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder symptoms and obesity and hypertension in early adulthood: a population-based study. *Int J Obes.* 2011;35(6):852-62.

Gabbard CP. *Lifelong Motor Development.* 5th ed. San Francisco: Pearson-Benjamin Cummings; 2008.

Godefroy O. Frontal syndrome and disorders of executive functions. *J Neurol.* 2003;250(1):1-6.

Gonzalez RM, Perez PAG, Hernandez MI, Expósito SH, Rodriguez MAA, Fuentes IQ, Morell BR. Evaluación neuropsicológica de La memoria em El transtorno por déficit de atención/hiperactividad: papel de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol*. 2008;47(5):225-30.

Goulardins JB, Marques JCB, Casella EB, Nascimento RO, Oliveira JA. Motor profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Res Dev Disabil*. 2013;34(1):40-5.

Gungor S, Celiloglu OS, Raif SG, Ozcan OO, Selimoglu A. Malnutrition and obesity in children with ADHD. *J of Att Dis*. 2013 Mar 8.[Epub ahead of print].

Halperin J, Healey DM. The influences of environmental enrichment, cognitive enhancement, and physical exercise on brain development: Can we alter the developmental trajectory of ADHD? *Neurosci Biobehav Rev*. 2011;35(3):621-34.

Harvey WJ, Reid G, Grizenko N, Mbekou V, Ter-Stepanian M, Joober R. Fundamental movement skills and children with attention-deficit hyperactivity disorder: peer comparisons and stimulant effects. *J Abnorm Child Psychol*. 2007;35(5):871-82.

Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. *Movement Assessment Battery for Children*. 2nd .ed. San Antonio: Harcourt Assessment; 2007.

Hosa B. Peer functioning in children with ADHD. *Ambul Pediatr*. 2007;7(1 Suppl):101-6.

Hudson JI, Hiripi E, Pope HG Jr, Kessler RC. The prevalence and correlates of eating disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Biol Psychiatry*. 2007;61(1):348–58.

Keren-Happuch E, Chen Shen-HsingAnnabe, Ho Moon-Ho Ringo, Desmond JE. A Meta-analysis of Cerebellar Contributions to Higher Cognition from PET and fMRI studies. *Hum Brain Mapp.* 2014;35(2):593–615.

Kieling C, Goncalves RRF, Tannock R, Castellanos FX. Neurobiology of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2008;17(2):285-307.

Kim J, Mutyala B, Agiovlasitis S, Fernhall B. Health behaviors and obesity among US children with attention deficit hyperactivity disorder by gender and medication use. *Prev Med.* 2011;52(3-4):218-22.

Klimkeit EI, Mattingley JB, Sheppard DM, Lee P, Bradshaw JL. Motor preparation, motor execution, attention, and executive functions in attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychol.* 2005;11(2):153-73.

Konrad K, Eickhooff S. Is the ADHD brain wired differently? A review on structural and functional connectivity in attention deficit hyperactivity disorder. *Hum Brain Mapp.* 2010;31:904-16.

Kooistra L, Crawford S, Dewey D, Cantell M, Kaplan B. Motor correlates of ADHD: Contribution of Reading Disability and Oppositional Defiant Disorder. *J Learn Disabil.* 2005;38(3):195-206.

Kurtz LA. *Understanding Motor Skills in Children With Dyspraxia, ADHD, Autism, and Other Learning Disabilities*. Philadelphia, PA: Copyright;2008.

Lacosta AMC. *La resolución de problemas aritmético-verbales por alumnos con Déficit de Atención Hiperactividad (TDAH).*[tesis]. Barcelona: Universitat de Barcelona; 2005.

Lam LT, Yang L. Overweight/obesity and attention deficit and hyperactivity disorder tendency among adolescents in China. *Int J Obes Relat (Lond)*. 2007;31(4):584-90.

Langley K, Rice F, van den Bree MB, Thapar A. Maternal smoking during pregnancy as an environmental risk factor for attention-deficit hyperactivity disorder behaviour: a review. *Minerva Pediatr*. 2005;57(6):359–71.

Lavasani NM, Stagnitti K. A study on fine motor skills of Iranian children with attention deficit/hyper activity disorder aged from 6 to 11 years. *Occup Ther Int*. 2011;18(2):106–14.

Lichtenstein P, Carlström E, Rastam M, Gillberg C, Anckarsäter H. The genetics of autism spectrum disorders and related neuropsychiatric disorders in childhood. *Am J Psychiatry*. 2010;167(11):1357–63.

Lima RC. *Somos todos desatentos? O TDAH e a construção de bioidentidades*. Rio de Janeiro: Relume Dumará; 2005.

Lima RF de, Mello RJL de, Massoni I, Ciasca SM. Dificuldades de aprendizagem: queixas escolares e diagnósticos em um serviço de neurologia infantil. *Rev Neurocienc*. 2006;14(4):185-90.

Lin YJ, Chen WJ, Gau SS. Neuropsychological functions among adolescents with persistent, subsyndromal and remitted attention deficit hyperactivity disorder. *Psychol Med*. 2014;44(8):1765-77.

Linnet KM, Wisborg K, Obel C, Secher NJ, Thomsen PH, Agerbo E, Henriksen TB. Smoking during pregnancy and the risk for hyperkinetic disorder in offspring. *Pediatrics*. 2005;116(2):462-7.

Lopes VP, Stodden DF, Bianchi MM, Maia JA, Rodrigues LP. Correlation between BMI and motor coordination in children. *J Sci Med Sport*. 2012;15(1):38-43.

Lundy-Ekman L. Neurociência: fundamentos para a reabilitação. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

Magalhães LC, Missiuna C, Wong S. Terminology used in research reports of developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(11):937-41.

Martin NC, Levy F, Pieka J, Hay DA. A genetic study of attention deficit hyperactivity disorder, conduct disorder, oppositional defiant disorder and reading disability: aetiological overlaps and implications. *Int J Disabil Dev and Educ*. 2006a;53(1):21-34.

Martin NC, Piek JP, Hay D. DCD and ADHD: a genetic study of their shared aetiology. *Hum Mov Sci*. 2006b;25(1):110-24.

Massetti GM, Lahey BB, Pelham WE, Loney J, Ehrhardt A, Lee SS, Kipp H. Academic achievement over 8 years among children who met modified criteria for attention-deficit/hyperactivity disorder at 4-6 years of age. *J Abnorm Child Psychol*. 2008;36(3):399-410.

Matos P, Serra Pinheiro MA, Rohde L. A 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. *Rev Psiquiatr*. 2006;28(3):290-7.

Mattos P. No mundo da lua. 4a ed. São Paulo: Lemos; 2005.

Mayes SD, Calhoun SL, Lane SE. Diagnosing children's writing disabilities: different tests give different results. *Percept Mot Skills*. 2005;101(1):72-8.

McGough JJ, Barkley RA. Diagnostic controversies in adult attention deficit hyperactivity disorder. *Am J Psychiatry*. 2004; 161(11):1948-56.

McGrath LM, Pennington BF, Shanahan MA, Santerre-Lemmon LE, Barnard HD, Willcutt EG, Defries JC, Olson RK. A multiple deficit model of reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder: searching for shared cognitive deficits. *J Child Psychol Psychiatry*. 2011;52(2):547-57.

McLaren L. Socioeconomic status and obesity. *Epidemiologic reviews*. 2007;29:29-48.

Meyer A, Sagvolden T. Fine motor skills in South African children with symptoms of ADHD: influence of subtype, gender, age and hand dominance. *Behav Brain Funct*. 2006;2-33.

Mick E, Faraone SV. Genetics of attention deficit hyperactivity disorder. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2008;17(2):261-84.

Miranda TB, Beltrame TS, Cardoso FL. Desempenho motor e estado nutricional de escolares com e sem transtorno do desenvolvimento da coordenação. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Human*. 2011;13(1):59-66.

Miyahara M, Piek J, Barret N. Accuracy of drawing in a dual-task and resistance to distraction study: motor or attention deficit? *Hum Mov Sci*. 2006;25(1):100-9.

Monego E, Jardim PCBV. Determinantes de risco para doenças cardiovasculares em escolares. *Arq Bras Cardiol*. 2006;87(1):37-45.

Montano B. Diagnosis and treatment of ADHD in adults in primary care. *J Clin Psychiatry*. 2004;65(3):18-21.

Monteiro LN, Aerts D, Zart VB. Estado nutricional de estudantes de escolas públicas e fatores associados em um distrito de saúde do município de Gravataí, Rio Grande do Sul. *Epidemiol Serv Saúde*. 2010;19(3):271-81.

Moojen SMP, Dornelles BC, Costa A. *Avaliação psicopedagógica no TDAH*. In: Princípios e práticas em TDAH. Porto Alegre: Artmed, 2003. Cap 7 ,p.107-16.

Morais AMP. *Distúrbios da aprendizagem: uma abordagem psicopedagógica*. 11ª ed. São Paulo: Edicon; 2004.

Morano M, Colella D, Robazza C, Bortoli L, Capranica L. Physical self-perception and motor performance in normal-weight, overweight and obese children. *Scan J Med Sci Sports*. 2011; 21(3):465–73.

Mrug S, Hoza B, Pelham WE, Gnagy EM, Greiner AR. Behavior and peer status in children with ADHD: continuity and change. *J Atten Disord*. 2007;10(4):359-71.

Murray GK, Veijola J, Moilanen K, Miettunem J, Glahn DC, Cannon TD. Jones PB, Isohanni M. Infant motor development is associated with adult cognitive categorization in a longitudinal birth cohort study. *J Child Psychol Psychiatry*. 2006;47(1):25-9.

Mustillo S, Worthman C, Erkanli A, Keeler G, Angold A, Costello EJ. Obesity and psychiatric disorder: developmental trajectories. *Pediatrics*. 2003;111(4 Pt 1):851-9.

Nascimento EMF. *O desenvolvimento motor de escolares com e sem indicativo de Transtorno de Déficit Atenção e Hiperatividade- TDAH* [dissertação]. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina; 2011.

Nigg JT. Neuropsychologic theory and findings in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: the state of the field and salient challenges for the Coming Decade. *Biol Psychiatry*. 2005;57 (11):1424-35.

Nunez-Gaunaurd A, Moore JG, Roach KE, Miller TL, Kirk-Sanchez NJ. Motor proficiency, strength, endurance and physical activity among middle school children who are healthy, overweight and obese. *Pediatr Phys Ther*. 2013;25(2):130-8.

O'Halloran CJ, Kinsella GL, Storey E. The cerebellum and neuropsychological functioning: a critical review. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2012;34(1):35-56.

Okuda PMM, Pinheiro FH, Germano GD, Padula NAMR, Lourencetti MD, Santos LCAS, Capellini SA. Função motora fina, sensorial e perceptiva de escolares com transtorno do déficit de atenção com hiperatividade. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011; 23(4):351-7.

Oliveira KL, Santos AAA, Oliveira Ez. Estudo das propriedades psicométricas de uma escala de atitudes de leitura para universitários. *Paradigma*. 2007;28(2):165-80.

Organização Mundial da Saúde. *CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde*. São Paulo: Edusp; 1999.

Orsi CM, Hale DE, Lynch JL. Pediatricobesityepidemiology. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2011;18(1):14–22.

Papadopoulus N, Rinehart N, Bradshaw JL, McGingley JL. Brief Report: Children with ADHD without co-morbid autism do not have impaired motor proficiency on the Movement Assessment Battery for Children. *J Autism Dev Disord.* 2013;43(6):1477-82.

Pastura G, Mattos P, Araújo APQC. Prevalência do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e suas comorbidades em uma amostra de escolares. *Arq Neuropsiquiatr.* 2007;65(4):1078-83.

Pastura GMC, Mattos P, Araújo AP. Academic performance in ADHD when controlled for comorbid learning disorders, family income, and parental education in Brazil. *J Atten Disord.* 2009;12(5):469-73.

Pelegrini A, Silva DAS, Petroski EL, Gaya ACA. Sobrepeso e obesidade em escolares brasileiros de sete a nove anos: dados do projeto Esporte Brasil. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28(3):290-5.

Pelozin F, Folle A, Collet C, Botti M, Nascimento JV do. Nível de coordenação motora de escolares de 09 a 11 anos da rede estadual de ensino da cidade de Florianópolis/SC. *REMEFE.* 2009;8(2):123-32.

Pereira C, Chehter EZ. Associações entre impulsividade, compulsão alimentar e obesidade em adolescentes. *Arq Bras Psicol.* 2011;63(3):16-30.

Pereira HS, Araújo APQC. Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): aspectos relacionados à comorbidade com distúrbios da atividade motora. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2005;5(4):391-402.

Petroski EL, Neto CS, Glaner MF. *Biométrica.* São Paulo: Fontoura; 2010.

Pfiffner LJ, Calzada E, Burnett K. Interventions to enhance social competence. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2000;9(3):689-709.

Piek J, Dawson L, Smith LM, Gasson N. The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Hum Mov Sci*. 2008;27(5):668-81.

Pitcher T, Piek J, Hay D. Fine and gross motor ability in males with ADHD. *Dev Med Child Neurol*. 2003;45(8):525-35.

Platt A. ADHD and Math Disabilities: Cognitive Similarities and Instructional Interventions. [citado 2014 Jan 22] Disponível em: http://www.teachadhd.ca/images/ADHD_and_Math_Disabilities.pdf. (Acesso em 30 maio 2014).

Pliszka SR. Patterns of psychiatric comorbidity with attention deficit/hyperactivity disorder. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*. 2000;9(3):525-40.

Poeta LS, Duarte MFS, Giuliano ICB, Silva JC, Santos APM, Rosa Neto F. Desenvolvimento Motor de Crianças Obesas. *R Bras Cien Mov*. 2010;18(4):18-25.

Poeta LS, Rosa Neto F. Estudo epidemiológico dos sintomas do transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade e transtornos comportamentais em escolares da rede pública de Florianópolis usando a EDAH. *Rev Bras Psiquiatr*. 2004;28(3):150-5.

Poeta LS, Rosa Neto F. Evaluación motora en escolares con indicadores del trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev Neurol*. 2007;44(3):146-9.

Polanczyk G, de Lima MS, Horta BL, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *Am J Psychiatry*. 2007;164(6):942-8.

Polatajko HJ, Cantin N. Developmental coordination disorder (dyspraxia): an overview of the state of the art. *Semin Pediatr Neurol*. 2005;12(4):250-8.

Polderman TJC, Huizink AC, Verhulst FC, Van Beijsterveldt CEM, Boomsma DI, Bartels M. A Genetic Study on Attention Problems and Academic Skills: Results of a Longitudinal Study in Twins. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2011;20(1):22-34.

Pondé MP, Cruz-Freire AC, Silveira AA. Relationship Between Learning Problems and Attention Deficit in Childhood. *J Att Dis*. 2012;16(6):505-9.

Raberger T, Wimmer H. On the automaticity/cerebellar deficit hypothesis of dyslexia: balancing and continuous rapid naming in dyslexic and ADHD children. *Neuropsychologia*. 2003;41(11):1493-7.

Raji CA, Ho AJ, Parikshak NN, Becker JT, Lopez OL, Kuller LH, Hua X, Leow AD, Toga AW, Thompson PM. Brain structure and obesity. *Human Brain Mapp*. 2010;31(3):353-64.

Rapley MD. Clinical practice. Attention deficit-hyperactivity disorder. *N. Engl J Med*. 2005;352(2):165-73.

Riesgo RS. Transtornos da atenção: co-morbidades. In: Rotta NT, Ohlweiler L, Riesgo RS. *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed; 2006. Cap.23.p.347-62.

Rigoli D, Piek JP, Kane R, Oosterlaan J. An examination of the relationship between motor coordination and executive in adolescents. *Dev Med Child Neurol.* 2012;54:1025-31.

Riverin M, Tremblay A. Obesity and ADHD. *Int J Obes.* 2009; 33(8):945.

Rogers M, Hwang H, Toplak M, Weiss M, Tannock R. Inattention, working memory, and academic achievement adolescents referred for attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychol.* 2011;17(5):444-58.

Rohde LA, Barbosa G, Tramontina S, Polanczyk G. Transtorno de déficit de atenção / hiperatividade. *Rev Bras Psiquiatr.* 2000; 22(2):7-11.

Rohde LA, Dorneles BV, Costa AC. Intervenções escolares no transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. In: Rotta NT; Ohlweiler L, Riesgo RS. *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar.* Porto Alegre: Artmed; 2006.p.365-74.

Rohde LA, Halpern R. Transtorno de deficit de atenção/ hiperatividade: atualização. *J Pediatr.* 2004;80(2):61-70.

Roman T, Contini V, Dotto Bau CH. Genética. In: Louzã Neto, MR. *TDAAH [transtorno de deficit atenção / hiperatividade] ao longo da vida.* Porto Alegre: Artmed; 2010. p.40-60.

Rommelse NNJ, Altink ME, OosterlaanJaap, Buschgens CJM, Buitelaar J, De Sonnevile LMJ, Sergeant JA. Motor control in children with ADHD and non-affect siblings: deficits most pronounced using the left hand. *J Child Psychol Psychiatry.* 2007;48(11):1071-9.

Rosa Neto F, Caon G, Bissani C, Silva C, Souza M, Silva E. Características neuropsicomotoras de crianças de alto risco neurológico atendidas em um programa de follow up. *Pediatr Mod*. 2005;42(2):79-85.

Rosval L, Steiger H, Bruce K, Israel M, Richardson J, et al. (2006) Impulsivity in women with eating disorders: problem of response inhibition, planning, or attention? *Int J Eat Disord*. 2006; 39(7):590-3.

Rotta NT, Ohlweiler L, Riesgo RS. *Transtornos de aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed; 2006.

Rubinstein O, Bedard A-C, Tannock R. Methylfenidate has differential effects on numerical abilities in ADHD children with and without comorbid mathematical difficulties. *Open Psychol J*. 2008; 1:11-7.

Sánchez-Carpinteiro R, Narbona J. Revisión conceptual del sistema ejecutivo y su estudio em el nino com trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Rev. Neurol*. 2001;33(1):47-53.

Santana CCA, Andrade LP, Gama VD, Mota J, Prado WL. Associação entre estado nutricional e aptidão física relacionada à saúde em crianças. *REVDEF*. 2013;24(3):433-41.

Santos LF, Vasconcellos LA. Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade em crianças: uma revisão interdisciplinar. *Psicol Teor e Pesqui*. 2010; 26(4):717-24.

Saudino KJ, Plomin R. Why are hyperactivity and academic achievement related? *Child Dev*. 2007;78(3):972-86.

Scharoun SM, Bryden JP, Otipkova Z, Musalek M, Lejcarova A. Motor skills in Czech children with attention-deficit hyperactivity disorder and their neurotypical counterparts. *Res Dev Disabil*. 2013;34(11):4142-53.

Scheffer RE. Concurrent ADHD and bipolar disorder. *Curr Psychiatry Rep*. 2007;9(5):415-9.

Schmitz M, Denardin D, Laufer Silva T, Pianca T, Hutz MH, Faraone S, Rohde LA. Smoking during pregnancy and attention-deficit/hyperactivity disorder predominantly inattentive type: a case control study. *J. Am. Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2006;45(11): 1338-45.

Seidman LJ, Valera EM, Makris N, Monuteaux MC, Boriol DL, Kelkar K, Kennedy DN, Caviness VS, Bush G, Aleardi M, Faraone SV, Biederman J. Dorsolateral prefrontal and anterior cingulate cortex, volumetric abnormalities in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder identified by magnetic resonance imaging. *Biol Psychiatry*. 2006;60(10):1071-80.

Seidman LJ, Valera EM, Makris N. Structural brain imaging of attention-deficit hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. 2005;57 (11):1263-72.

Sergeant JA, Piek JP, Oosterlaan J. ADHD and DCD: A relationship in need of research. *Hum Mov Sci*. 2006;25(1):76-89.

Serrien DJ, Ivy RB, Swinnen SP. Dynamics of hemispheric specialization and integration in the context of motor control. *Nat Rev Neurosci*. 2006;7:160-6.

Shaw P, Eckstrand K, Sharp W, Blumenthal J, Lerch JP, Greenstein D, Clasen I, Evans A, Giedd J, Rapoport JL. Attention-deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2007;104(49):19649-54.

Shaw P, Malek M, Watson B, Sharp W, Evans A, Greenstein Developmental of cortical surface area and gryrification in attention-deficit/ hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*.2012; 72(3):191-7.

Silva MA. Neuroimagem. In: Neto MRL. *TDAH ao longo da vida*. Porto Alegre: Artmed; 2010.p.82-97.

Silva MLQS. *Desempenho em leitura e escrita de alunos com diagnóstico de TDAH* [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2006.

Silva RA, Souza LAP. Aspectos linguísticos e sociais relacionados ao transtorno de déficit de atenção|hiperatividade. *Revista Cefac*. 2005;7(33):295-9.

Spencer JT. ADHD and comorbidity in childhood.*J Clin Psychiatry*. 2006;67(8):27-31.

Stein LM. *Teste de Desempenho Escolar - TDE*. São Paulo: Casa do Psicólogo;1994.

Stoodley CJ. The Cerebellum and Cognition: Evidence from Functional Imaging Studies. *Cerebellum*. 2012;11:352–65.

Stray LL, Stray T, Iversen S, Ruud A, Ellersten B, TonnessenE.The motor function neurological assessment (MFNU) as an indicator of motor function problems in boys with ADHD. *Behav Brain Funct*. 2009;5(22):1-13.

Stroh JB. TDAH: diagnóstico psicopedagógico e suas intervenções através da Psicopedagogia e da Arteterapia. *Constr. Psicopedag*. 2010;18(17):83-105.

Surman CB, Randall ET, Biederman J. Association between attention-deficit hyperactivity disorder and bulimia nervosa: analysis of 4 case control studies. *J Clin Psychiatry*. 2006;67(3): 351-4.

Suzuki S, Gugelmin MRG, Soares, AV. O equilíbrio estático em crianças em idade escolar com Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade. *Fisioter Mov*. 2005;18(3):49-54.

Thapar A, Cooper M, Jefferies R, Stergiakouli E. What causes attention deficit hyperactivity disorder? *Arch Dis Child*. 2012;97(3):260-5.

Thapar A, Langley K, Asherson P, Gill M. Gene-environment interplay in attention deficit hyperactivity disorder and the importance of a developmental perspective. *Br J Psychiatry*. 2007;190:1-3.

Tseng MH, Henderson A, Chow SMK, Yao G. Relationship between motor proficiency, attention, impulse, and activity in children with ADHD. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46(6):381-8.

Ulrich TA, Swalm RL. A pilot study of a possible effect from a motor task on reading performance. *Percept Mot Skills*. 2007;104(3Pt 1):1035-41.

Umphred DA. *Reabilitação neurológica*. 4a ed. São Paulo: Manole: 2004.

Valera EM, Faraone SV, Murray KE, Seidman LJ. Meta-analysis of structural imaging findings in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. 2007;61(12):1361-9.

Vidarte JA, Esquerro M, Giráldez MA. Perfil psicomotor de niños de 5 a 12 años diagnosticados clinicamente de trastorno por déficit de atención/hiperactividade en Colombia. *Rev Neurol*. 2009; 49(2):69-75.

Vieira MEB, Ribeiro FV, Formiga CKMR. Principais instrumentos de avaliação do desenvolvimento da criança de zero a dois anos de idade. *Movimenta*. 2009;2(1):23-31.

Viholainen H, Ahonen T, Lyytinen P, Cantell M, Tolvanen A, Lyytinen H. Early motor development and later language and reading skills in children at risk of familial dyslexia. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(5):367-73.

Visser J. Developmental coordination disorder: A review of research on subtypes and comorbidities. *Hum Mov Sci*. 2003; 22(4-5):479–93.

Volkow ND, Swanson JM. Does childhood treatment of ADHD with stimulant medication affect substance abuse in adulthood? *Am J Psychiatry*. 2008;165:553–5.

Vuijk PJ, Hartman E, Mombarg R, Scherder EJA, Visscher C. Associations between the academic and motor performance in a heterogeneous sample of children with learning disabilities. *J Learn Disabil*. 2011;4(3):276-82.

Wallis D, Russel HF, Muenke M. Review: Genetics of attention deficit/hyperactivity disorder. *J Pediatr Psychol*. 2008;33(10): 1085-99.

Wang HY, Huang TH, Lo SK. Motor ability and adaptive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Kaohsiung J Med Sci*. 2011;27(10):446-52.

Waring ME, Lapane KL. Overweight in children and adolescents in relation to Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder: results from a national sample. *Pediatrics*. 2008;122(1):e1-e6.

Westendorp M, Hartman E, Houwen S, Smith J, Visscher C. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Res DevDisabil.* 2011;32(6): 2773-9.

Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT, Faraone SV, Pennington BF. Validity of the executive function theory of Attention-Deficit Hyperactivity disorder: a meta-analytic review. *Biol Psychiatry.* 2005;57(11):1336-46.

Willcutt EG, Pennington BF, Olson RK, Defries JC. Understanding comorbidity: a twin study of the reading disability and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet.* 2007;144B(6):709-14.

Woodart RL, Surburg PR. The performance of fundamental movement skills by elementary school children with learning disabilities. *Physical Educator.* 2001; 58(4):198-206.

World Health Organization. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995.

Wu SY, Gau SS. Correlates for academic performance and school functioning among youths with and without persistent attention-deficit/hyperactivity disorder. *Res Dev Disabil.* 2013;34(1):505-15.

Yang R, Mao S, Zhang S, Li R, Zhao Z. Prevalence of obesity and overweight among Chinese children with attention deficit hyperactivity disorder: a survey in Zhejiang Province, China. *BMC Psychiatry.* 2013;13:133.

Zhang J. Fundamental motor skill performances of children with ADD, LD and MMR: a pilot study. *Palaestra.* 2001:7-9.