UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Desempenho motor de crianças com transtorno do déficit de atenção e
hiperatividade e transtorno do desenvolvimento da coordenação

Juliana Barbosa Goulardins

São Paulo
2016

JULIANA BARBOSA GOULARDINS

Desempenho motor de crianças com transtorno do déficit de atenção e
hiperatividade e transtorno do desenvolvimento da coordenação

Tese apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento Humano.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira.

São Paulo

2016

Catálogo da Publicação
Serviço de Biblioteca
Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Goulardins, Juliana Barbosa

Desempenho motor de crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e transtorno do desenvolvimento da coordenação / Juliana Barbosa Goulardins. – São Paulo: [s.n.], 2016.

77p.

Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira.

1. Desenvolvimento motor 2. Coordenação motora
3. Atenção 4. Hiperatividade 5. Desenvolvimento infantil I. Título.

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: GOULARDINS, Juliana.

Título: Desempenho motor de crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e transtorno do desenvolvimento da coordenação

Tese apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Data:___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr.:_____

Instituição:_____Julgamento:_____

Prof. Dr.:_____

Instituição:_____Julgamento:_____

Prof. Dr.:_____

Instituição:_____Julgamento:_____

Prof. Dr.:_____

Instituição:_____Julgamento:_____

Prof. Dr.:_____

Instituição:_____Julgamento:_____

*Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu marido.
À minha família que sempre me apoiou incondicionalmente.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida.

Ao Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira pela orientação dedicada, pelos ensinamentos profissionais, pela generosidade e, principalmente, pelo exemplo de vida.

À Prof. Dra. Jan Piek e à Dra. Daniela Rigoli pelo acolhimento, amizade, orientações e contribuições técnico-científicas, fundamentais para a construção desta tese, especialmente durante meu estágio na Curtin University, na qual ambas estão vinculadas.

À Prof. Dra. Renata H. Hasue e ao Prof. Dr. Erasmo B. Casella pela parceria acadêmica e contribuições proferidas ao Grupo de Estudos de Atenção ao Desenvolvimento Infantil.

Aos amigos e amigas do Laboratório de Comportamento Motor e do Grupo de Estudos ao Desenvolvimento Infantil pelas contribuições relevantes a esse trabalho e a minha formação acadêmica e pessoal, em especial, à Ms. Roseane O. Nascimento pela amizade fraterna.

À CAPES pelo auxílio financeiro durante todo o curso, tanto no Brasil quanto na Austrália, por minha participação no Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior.

A todos os voluntários desse estudo pela disponibilidade e participação.

A todos os colegas de pós-graduação pelo companheirismo e aos funcionários da Escola de Educação Física e Esporte, especialmente aos da CPG, pelo exemplo de profissionalismo.

Aos meus professores da Educação Básica, Graduação, Especialização e Mestrado por alicerçarem a minha formação.

Ao meu marido Tiago Sampaio de Andrade, por me apoiar sempre, por superar as dificuldades ao meu lado, pelo amor e cuidados na luta do dia-a-dia.

Aos meus pais, Eduardo e Fátima, pelo exemplo de vida, incentivo aos estudos e crescimento pessoal.

Aos meus familiares, em especial, meus avós, Antônio e Maria José, Eduardo e Venina, e meus irmãos, Eduardo e Andréa, por todo apoio e carinho.

RESUMO

GOULARDINS, Juliana Barbosa. **Desempenho motor de crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e transtorno do desenvolvimento da coordenação**. 2016. 77f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016.

O objetivo deste estudo foi analisar como o desempenho motor de crianças com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) pode ser afetado pela coocorrência do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). Embora a relação entre ambos os transtornos tenha sido reconhecida há vários anos, alguns aspectos relativos a essa associação permanecem incertos. Alguns estudos têm atribuído as falhas na competência motora à distração e à impulsividade, enquanto outros têm referido as dificuldades motoras no TDAH, como uma consequência da comorbidade com o TDC. Método: Inicialmente, 283 crianças com idade entre seis e dez anos participaram deste estudo. Após uma etapa de rastreio dos sintomas de TDAH pelo questionário SNAP-IV, respondido pelos pais e professores, e pela avaliação por meio da Movement Battery Assessment for Children, segunda edição, 27 crianças foram então divididas em dois grupos, TDAH (14) e TDAH/TDC (13). A Escala de Desenvolvimento Motor foi utilizada para avaliar a motricidade global e fina, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal. Resultados: Ambos os grupos demonstraram risco para atraso no desenvolvimento. Os testes revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos TDAH e TDAH/TDC nos quocientes motores de motricidade fina ($p = 0,04$) e equilíbrio ($p = 0,02$). Discussão: O presente estudo reforça que o TDAH pode apresentar dificuldades motoras, mesmo quando o TDC não está coocorrendo. Os resultados também sugerem dificuldades específicas de motricidade fina e equilíbrio para aqueles com TDAH e TDC. Esses achados podem aumentar a compreensão desta relação e esclarecer quais problemas são intrínsecos ao TDAH e como a coocorrência de TDC pode afetar o desempenho motor destas crianças.

Palavras-chave: TDAH, TDC, habilidades motoras.

ABSTRACT

GOULARDINS, Juliana Barbosa. **Motor performance of children with attention deficit hyperactivity disorder and developmental coordination disorder**. 2016. 77f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2016.

The aim of this study was to analyze how the motor performance of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) may be affected by the co-occurrence with Developmental Coordination Disorder (DCD). Although the relationship between both disorders has been recognized for several years, some aspects regarding its association remain unclear. Some studies have attributed the lack of motor competence to distractibility and impulsiveness, and others have associated the motor difficulties in ADHD as a consequence of the comorbidity with DCD. Method: Initially, 283 children aged six to ten years participated in this study. After being screened by SNAP-IV parent and teacher rating scale and the Movement Assessment Battery for Children second edition, 27 children were then divided in two groups, ADHD (14) and ADHD/DCD (13). Motor Development Scale was used to assess global and fine motricity, balance, body scheme, and spatial and temporal organization. Results: Both groups demonstrated a risk for delayed development. Between-group testing revealed statistically significant differences between the ADHD and ADHD/DCD groups for fine motricity ($p=0.04$) and balance ($p=0.02$) motor quotients. Discussion: The current study reinforces that ADHD may have motor difficulties, even when DCD is not co-occurring. The results also suggested particular difficulties in fine motricity and balance for those with ADHD and DCD. These findings may increase the understanding of this relationship and clarify what problems are intrinsic to ADHD and how the co-occurrence of DCD may affect the motor performance in these children.

Keywords: ADHD, DCD, motor skills.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra – Grupos TDAH e TDAH/TDC.....	28
Tabela 2 - Análise descritiva e comparação entre os grupos em relação aos quocientes motores	31

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte.....	59
ANEXO 2 - Anuência do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.....	60
ANEXO 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	62

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Distribuição dos grupos	64

LISTA DE SIGLAS

BOT-2	Bruininks-Oseretsky Test, second edition
CEP-EEFEUSP	Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo
CID-10	Classificação Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde, Décima versão
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
DSM	Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais
DSM-5	Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais, quinta versão
EDM	Escala de Desenvolvimento Motor
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
KTK	Körperkoordinationstest für Kinder
MABC-2	Movement Assessment Battery for Children, second edition
SNAP-IV	The Swanson, Nolan, and Pelham-IV Questionnaire
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade
TDC	Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação
TGMD-2	Test of Gross Motor Development, second edition

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 O desenvolvimento motor	5
2.2 Avaliação motora	7
2.3 Transtornos mentais e problemas motores.....	10
2.4 Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade	11
2.5 Dificuldades motoras no TDAH.....	15
2.6 TDAH e TDC.....	18
3. OBJETIVO	22
4. METODOLOGIA	22
4.1 Participantes	22
4.2 Instrumentos	23
4.2.1 SNAP-IV	23
4.2.2 Movement Assessment Battery for Children-2	23
4.2.3 Escala de Desenvolvimento Motor	24
4.3 Procedimentos.....	26
4.4 Análise Estatística	27
5. RESULTADOS.....	28
6. DISCUSSÃO	32
6.1 Análise do desempenho motor geral.....	32
6.2 Análise do desempenho motor por domínios.....	34
6.3 Limitações.....	39
6.4 Estudos futuros e implicações práticas	41
7. CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS.....	43
ANEXOS	59
APÊNDICE	64

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano representa um conjunto de processos, desde os biológicos do organismo até os socioculturais, que se reorganizam continuamente dentro da unidade tempo-espço, produzindo mudanças em ações, percepções, atividades e interações entre o indivíduo e o ambiente ao seu redor (DESSEN E COSTA JR, 2008).

Os movimentos são elementos básicos na interação entre o ser humano e o ambiente (MANOEL, 1994) e são definidos como a variação da posição espacial de um ou mais segmentos corporais, produzida por forças musculares (LAGE et al., 2007), que de formas específicas ou combinadas constituem as habilidades motoras, isto é, atividades ou tarefas que tem uma finalidade específica ou um objetivo específico (MAGILL, 2011). Gallahue, Ozmun e Goodway (2013) definiram habilidade motora como um processo subjacente comum de ganho de controle do movimento voluntário, também chamado de tarefa ou ação, aprendido e orientado para um objetivo.

O desempenho de qualquer habilidade motora é influenciado pelas características da própria habilidade, pelo ambiente em que é desempenhada e pelas características físicas e cognitivas do indivíduo que a desempenha (MAGILL, 2011). Se algum desses aspectos mudarem, o movimento final também muda; portanto, fatores da tarefa, ambientais e individuais não apenas interagem entre si como podem transformar um ao outro (HAYWOOD E GETCHELL, 2004; GALLAHUE, OZMUN E GOODWAY, 2013).

A compreensão dos processos subjacentes ao desempenho motor ao longo da vida é o objetivo de um campo de estudo denominado comportamento motor (ULRICH E REEVE, 2005), que investiga o movimento humano sob o ponto de vista de sua produção e controle (controle motor), como ele é aprendido (aprendizagem motora), e as alterações pelas quais passam ao longo da vida devido a aspectos intrínsecos e extrínsecos (desenvolvimento motor) (TANI et al., 2010). A área de investigação do controle motor estuda os problemas ligados aos mecanismos responsáveis pela produção e organização dos movimentos (MAGILL, 2011), enquanto que a área da aprendizagem motora abrange os estudos dos mecanismos e processos subjacentes às mudanças ocorridas em função da prática (PÚBLIO, TANI E MANOEL, 1995; SCHMIDT E LEE, 2005). Já a área do desenvolvimento motor investiga as mudanças no comportamento motor de indivíduo ao longo de seu ciclo de vida (CLARK E WHITALL, 1989).

O desenvolvimento motor é entendido como um fenômeno multifatorial, que se desenrola de maneira sistêmica, no qual as mudanças emergem da interação de vários componentes - o ambiente, a tarefa e o organismo (TANI et al., 2010). Dessa forma, o desenvolvimento motor é um processo complexo e multifacetado, que envolve diversas habilidades motoras voltadas à movimentação do corpo no espaço (locomoção), ao controle da musculatura em oposição à gravidade (estabilidade) e aos contatos controlados e precisos com os objetos do ambiente (manipulação) (GALLAHUE, OZMUN E GOODWAY, 2013). Além disso, o desempenho motor não envolve apenas a ativação de respostas motoras, mas também a relação do indivíduo com o contexto em que a atividade ocorre e a ação conjunta de processos mentais, como atenção, memória, tomada de decisões e controle sobre respostas prepotentes (LAGE, 2010).

O desenvolvimento das habilidades motoras é fundamental para a adaptação física, mental e emocional, especialmente na infância e adolescência (SKINNER E PIEK, 2001). Alguns estudos inferem que as habilidades motoras estão ligadas a outros aspectos do desenvolvimento humano, tais como cognição e linguagem (DYCK et al., 2004; MURRAY et al., 2006; PIEK et al., 2008). A associação entre o desenvolvimento de habilidades motoras grossas e habilidades cognitivas tem sido demonstrada, tanto em crianças (PIEK et al., 2008) quanto em adultos (MURRAY et al., 2006). Crianças com dificuldades motoras apresentaram piores desempenhos em tarefas cognitivas, tais como aquelas que envolvem memória operacional (PIEK et al., 2007a; PIEK et al., 2008) e reconhecimento de expressões faciais (CUMMINS, PIEK E DYCK, 2005). Por mais de um século, crianças com problemas motores também têm sido associadas às dificuldades comportamentais de desatenção, hiperatividade e impulsividade (PITCHER, PIEK E HAY, 2003).

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um transtorno de reconhecido interesse na literatura e é caracterizado por níveis de desenvolvimento inapropriados de atividade, impulsividade e desatenção, que interferem frequente e persistentemente no funcionamento e desenvolvimento, levando a prejuízos psicossociais ao longo da vida (BARKLEY, 1998; AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). Estudos clínicos e epidemiológicos referem que 30% a 50% das crianças com TDAH também sofrem de problemas motores, essas porcentagens dependem do tipo de avaliação motora, referências e pontos

de corte utilizados (GILLBERG et al., 2004; FLIERS et al., 2009; GOULARDINS et al., 2013; ROSA NETO et al., 2015).

Algumas pesquisas demonstraram dificuldades motoras específicas em crianças que tem o TDAH, por exemplo, em habilidades motoras finas e grossas (PITCHER, PIEK E HAY, 2003), bem como a relação entre os sintomas cardinais e o desempenho motor (KROES et al., 2002; TSENG et al., 2004). Os resultados desses estudos têm influenciado a discussão de diferentes hipóteses para explicar as dificuldades motoras nesses indivíduos, que se dividem basicamente em duas vertentes: a primeira sugere que as dificuldades motoras sejam atribuídas à tríade sintomatológica básica, sendo assim decorrente do próprio TDAH; e a segunda, que os problemas motores no TDAH sejam secundários à comorbidade com o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) (KAISER et al., 2015). O TDC é uma das comorbidades mais frequentes encontradas em crianças com TDAH (KADESJO E GILLBERG, 2001), cujas características principais são dificuldades na aquisição e execução de habilidades motoras coordenadas (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). A relação entre o TDAH e o TDC tem sido reconhecida há várias décadas (ex., HELLGREN et al., 1993) e a sobreposição entre ambos os transtornos é estimada em cerca de 50% (PITCHER, PIEK E HAY, 2003; VISSER, 2003; GILLBERG et al., 2004; POLATAJKO E CANTIN, 2005; MAGALHAES, MISSIUNA E WONG, 2006; FLIERS et al., 2008).

Apesar de os problemas motores serem amplamente reconhecidos como as principais características do TDC (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013), a desatenção e o déficit do controle inibitório, isto é a dificuldade em inibir comportamentos inadequados, também foram propostas como explicações para as dificuldades motoras no TDAH (KAISER et al., 2015). A hipótese de que as dificuldades motoras no TDAH sejam inerentes ao próprio transtorno podem ser em parte apoiadas pelas anormalidades encontradas em estruturas neurológicas relacionadas ao controle motor, tais como, cerebelo e núcleos da base (ROMMELSE et al., 2007; VALERA et al., 2007; GOULARDINS et al., 2013).

Entretanto, parece não haver concordância entre as pesquisas quanto à determinação do comprometimento motor em indivíduos com TDAH, o que pode ser apontado tanto pela discrepância nos métodos de avaliação, quanto pela não identificação do TDC em muitas amostras com TDAH (LANGMAID et al., 2013).

Investigações sobre quais dificuldades motoras são características de cada transtorno ainda são reduzidas, particularmente no Brasil, não oferecendo uma base consistente de conhecimento.

Bush (2010) sugere que a compreensão do TDAH deve considerar o contexto do que é adequado ao desenvolvimento e as mudanças relacionadas à idade. Apesar da complexidade clínica do transtorno, é possível identificar diferentes processos motores, cognitivos e emocionais que podem influenciar na sintomatologia do TDAH (BUSH, 2010). Por isso, as investigações sobre o desempenho motor no TDAH podem fornecer informações importantes sobre o bem-estar dessas crianças, monitorar alterações no desenvolvimento, identificar possíveis atrasos e verificar a eficácia das estratégias de intervenção. Além disso, esclarecer se as dificuldades motoras no TDAH refletem um atraso global ou um impacto em aspectos específicos do desenvolvimento motor é importante para a compreensão do desempenho motor desses indivíduos (ROSA NETO et al., 2015).

Contudo, vale ressaltar que o impacto na qualidade de vida de crianças com TDAH ocorre independentemente dos problemas motores. No entanto, há fortes evidências de um pior prognóstico naqueles indivíduos que apresentam ambos os problemas, incluindo piora no desempenho de habilidades psicossociais e emocionais, tais como níveis mais altos de sintomatologia depressiva (RASMUSSEN E GILLBERG, 2000). Também foi encontrada uma correlação positiva entre qualidade de vida e desenvolvimento motor em crianças com TDAH, portanto, é plausível propor que a melhora do desempenho motor possa vir a desenvolver habilidades de autoconceito e autoestima (GOULARDINS, MARQUES E CASELLA, 2011). Por ser o desenvolvimento motor um fenômeno multifacetado, é preciso observá-lo em diferentes aspectos, incluindo motricidade fina e global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal. Com base nestes aspectos, o objetivo deste estudo foi analisar como o desempenho motor de crianças com TDAH pode ser afetado pela coocorrência do TDC.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O desenvolvimento motor

O desenvolvimento motor, visto como área de estudo, foi descrito por Haywood e Getchell (2004) sendo um processo de mudanças contínuas, onde há um progresso de movimentos simples e não organizados para realização de habilidades altamente complexas. Desse modo, as mudanças desenvolvimentais se dariam na direção de movimentos inicialmente desordenados e inconsistentes para movimentos ordenados e consistentes (HAYWOOD, 1993), do geral para o específico e do simples para o complexo (TANI et al., 2010; TANI et al., 2013). Para Magill (2011), o desenvolvimento motor pode ser conceituado como o estudo do desenvolvimento humano, com interesses específicos em questões relacionadas à aprendizagem motora e ao controle motor.

O desenvolvimento motor, visto como fenômeno, inicia-se muito cedo na história do indivíduo, mesmo antes de seu nascimento, e possibilita as habilidades motoras e a realização de atividades diárias em padrões de movimento (PIEK, 2006). Estes padrões de movimento são caracterizados por duas mudanças fundamentais: o aumento da diversificação e o aumento da complexidade. Independente do referencial teórico adotado, pesquisadores da área invariavelmente interpretam o processo de desenvolvimento motor como um fenômeno determinado por múltiplos fatores, no qual as contínuas interações entre o indivíduo, o ambiente no qual ele está inserido e as próprias características dos movimentos que ele executa formam a base do processo de integração entre suas funções sensoriais e motoras. Dessa forma, as mudanças desenvolvimentais podem ser desencadeadas e influenciadas pela biologia do indivíduo, pelas condições ambientais e pelas necessidades da tarefa (CLARK, 2007; MAGILL, 2011; GALLAHUE, OZMUN E GOODWAY, 2013).

Apesar de haver uma ampla similaridade (universalidade) e diversidade (variabilidade intra e inter-individual), a sequência de desenvolvimento é relativamente previsível (SANTOS, DANTAS E OLIVEIRA, 2004). Assim, no eixo temporal da vida de uma pessoa, há uma ordem e coerência no conjunto de mudanças, o que permite identificar uma sequência. Esta tende a ser variável em sua progressão, mas invariável na sua ordem. Com a preocupação de entender o

processo que leva a essas mudanças, podemos considerar que a sequência resultaria de mudanças na capacidade de controlar movimentos (OLIVEIRA E MANOEL, 2005).

Na infância, o desenvolvimento motor se caracteriza pela aquisição e pela combinação de inúmeras habilidades motoras, denominadas básicas, que possibilita a criança um domínio do seu corpo em diferentes posturas (estáticas e dinâmicas) para locomover-se pelo meio ambiente de diferentes formas e de manipulação de objetos e de diversos instrumentos (SANTOS, DANTAS E OLIVEIRA, 2004). Deste modo, as habilidades motoras grossas são aquelas que envolvem o corpo como um todo, principalmente, mas não exclusivamente grandes grupos musculares, tais como o pular, andar, arremessar uma bola ao cesto (PELLEGRINI et al., 2005). Enquanto que as habilidades motoras finas requerem o uso de vários músculos pequenos (especialmente dos membros superiores) para executar tarefas de movimento com precisão, por exemplo, escrever, digitar, tricotar, pintar (GALLAHUE, OZMUN E GOODWAY, 2013).

A coordenação motora é um elemento central nas habilidades básicas, definida pela ativação de várias partes do corpo para a produção de movimentos que apresentam relação entre si, executados em determinada ordem, amplitude e velocidade (PELLEGRINI et al., 2005).

Embora o desenvolvimento motor implique mudança, a representação mais comum desse processo enfoca a estabilidade do comportamento, por exemplo, em sequências de desenvolvimento. A identificação dessas sequências pode ser utilizada como referência para a identificação e avaliação de estados de desenvolvimento motor dos indivíduos ao longo do ciclo de vida (MANOEL, 1994; TANI et al, 2010). Assim, Piek (2006) considera que as teorias desenvolvimentais com ênfase na presença de sequências ou estágios influenciaram a criação de muitos testes atuais de avaliação do desenvolvimento infantil.

Portanto, a avaliação motora é importante para o conhecimento de informações relacionadas ao desenvolvimento motor da criança (MEDINA-PAPST E MARQUES, 2010), seja ele típico ou atípico. Dessa forma, há uma forte tendência de entender o processo de desenvolvimento com base no estudo de populações atípicas, pois ao conhecer um determinado déficit e o respectivo efeito no comportamento motor, pode-se compreender melhor o processo de desenvolvimento motor (TANI et al., 2010).

2.2 Avaliação motora

A avaliação motora pode ser usada para categorizar os indivíduos em relação a níveis de habilidade, identificar dificuldades motoras e avaliar as mudanças ao longo do tempo (BURTON E MILLER, 1998). Vale ressaltar que a palavra habilidade está sendo utilizada neste texto de duas formas: (a) habilidade como indicador de qualidade de desempenho e, como na frase anterior, será descrita como níveis de habilidade; (b) habilidade como ações ou tarefas motoras (MAGILL, 2011).

Para uma avaliação efetiva, o avaliador deve conhecer a dinâmica do desenvolvimento motor; desenvolver a capacidade de observar e quantificar resultados; reconhecer quais habilidades motoras a criança executa e como as mesmas podem ser melhoradas; e identificar os atributos positivos do movimento e não somente suas limitações (BURTON E MILLER, 1998), utilizando-se de instrumentos válidos e fidedignos para populações específicas (VALENTINI et al., 2008).

É possível observar diferenças desenvolvimentais no comportamento dos movimentos por meio de mudanças no processo (forma) e no produto (desempenho) (GALLAHUE, OZMUN E GOODWAY, 2013). Testes orientados para o produto são caracterizados por listas de habilidades organizadas de maneira cronológica e os itens do teste avaliam se a criança é capaz ou não de fazer certas tarefas funcionais (MAGALHÃES, NASCIMENTO E REZENDE, 2004).

Uma grande variedade de testes motores tem sido desenvolvida, entretanto, a maioria dos instrumentos de avaliação mede diferentes aspectos do desenvolvimento motor (PIEK, 2006) e centra-se na primeira infância ou na idade pré-escolar. Segundo Cools et al. (2009), uma vez que a criança começa a andar, agarrar e alcançar, o interesse no desenvolvimento de habilidades motoras mais complexas passa a ser reduzido e mais atenção é dada ao desenvolvimento de aspectos cognitivos, sociais e emocionais. O desenvolvimento motor basicamente só é levado em consideração quando as disfunções ou o comportamento motor ineficiente aparecem (DAVIES, 2003). Por isso, inúmeras pesquisas na área concentram-se nos déficits e nos comprometimentos motores, assim, estas ferramentas são destinadas a um público-alvo específico e, portanto, têm um conteúdo específico (COOLS et al., 2009).

Alguns instrumentos de avaliação têm sido utilizados para medir o desempenho motor de crianças em idade escolar com certa frequência, na literatura internacional, dentre os quais podemos citar o Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) (KIPHARD E SCHILLING, 1974), o Test of Gross Motor Development, segunda edição (TGMD-2) (ULRICH, 2000), entre outros. Atualmente no Brasil, existe pouca literatura sobre as escalas motoras, que são em sua maioria produzidas em outros países, como também há pequena produção e divulgação nacional de novos métodos de avaliação ou validação dos já existentes (VIEIRA, RIBEIRO E FORMIGA, 2009). Essa dificuldade em relação às avaliações motoras justifica-se pela grande diversidade cultural e biológica do ser humano, inclusive entre as diversas regiões brasileiras, que podem resultar em diferentes resultados, significados e níveis de acessibilidade para cada teste ou bateria motora em populações distintas (SILVEIRA, CARDOSO E SOUZA, 2014).

Assim, ressalta-se a necessidade de estudos sobre as propriedades psicométricas dos instrumentos de avaliação e dados normativos para crianças brasileiras, uma vez que o uso de normas e categorizações de outras populações pode não ser adequado para a interpretação desses dados (VALENTINI et al, 2008).

A Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) (ROSA NETO, 2002; 2014) destaca-se por ser um instrumento de avaliação do desenvolvimento motor respaldado por estudos de validação e confiabilidade em crianças brasileiras, que inclui a faixa etária escolar (SILVEIRA et al., 2006; AMARO et al., 2009; CORAZZA et al., 2010; ROSA NETO et al., 2010a; ROSA NETO et al., 2010b). Ela foi desenvolvida para crianças de dois a 11 anos de idade e elaborada com base em outros testes motores de autores como Ozerestski, Brunet e Lezina, Berges e Lezine, Mira-Stambak, Galifret-Granjon, Piaget e Head. Assim, esta escala constitui-se de uma bateria de testes envolvendo os domínios: motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e organização temporal. A escala também permite a identificação do nível de desenvolvimento motor geral da criança, determinado por idades motoras e quocientes motores. Comparando-se a idade cronológica e a idade motora também é possível verificar o avanço ou atraso motor (ROSA NETO, 2002; 2014).

Para Rosa Neto (2014), a motricidade fina corresponde à coordenação visuomanual, incluindo a fase de transporte da mão, seguida da fase de agarre e

manipulação, resultando em um conjunto com três componentes: objeto, olho e mão, assim envolve o uso de habilidades motoras finas. Já a motricidade global relaciona-se às habilidades motoras grossas, exprimindo os gestos, as atitudes e os deslocamentos da criança. O equilíbrio possibilita a manutenção de posturas, posições e atitudes e é derivado de um conjunto de informações proprioceptivas. O esquema corporal corresponde à organização das sensações relativas a seu próprio corpo em relação ao mundo exterior, que é o ponto de partida de diversas possibilidades de ação. A organização espacial é a integração das informações internas e externas sobre a percepção relativa à posição do corpo no espaço e ao movimento. A organização temporal é a forma como percebemos o transcurso do tempo, que está ligada diretamente a noções de ordem, duração e ritmo.

Por ser o desenvolvimento motor multifacetado, faz-se necessária a observação de diferentes aspectos, ou domínios como sugeridos pela EDM. Assim, destacamos a importância da avaliação motora para monitorar possíveis alterações no desenvolvimento motor, identificar atrasos e também para a intervenção. Se um indivíduo tem um nível de habilidade que é considerado uma incapacidade, então a avaliação é essencial para determinar as estratégias adequadas às suas capacidades (PIEK, 2006).

Problemas motores podem causar dificuldades em atividades diárias, como por exemplo, vestir-se, amarrar os sapatos, escrever, andar de bicicleta e praticar esportes, e assim podem reduzir a participação social e gerar desvantagem (FLIERS et al., 2009), tais como aquelas sugeridas pela a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). A CIF enfatiza a necessidade de considerar a incapacidade não só em termos de comprometimento das estruturas e funções do corpo, mas também para identificar limitações na atividade e restrições na participação em diferentes ambientes (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004).

Sendo o desenvolvimento da criança decorrente da interação entre as características biológicas e as experiências oferecidas pelo meio ambiente, fatores adversos nestas duas áreas podem alterar o seu ritmo normal. A probabilidade de que isto ocorra é chamado de risco para o desenvolvimento (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2005). Dessa forma, inúmeras condições de saúde podem resultar em problemas motores, tais como doenças degenerativas, neurológicas e transtornos mentais.

2.3 Transtornos mentais e problemas motores

A saúde mental é definida de diversas maneiras entre os estudiosos. Os conceitos de saúde mental abrangem, entre outras coisas, o bem-estar subjetivo, a autoeficácia percebida, a autonomia, a competência, a dependência intergeracional e a autorrealização do potencial intelectual e emocional da pessoa. Dessa maneira, os transtornos mentais compreendem várias condições caracterizadas por alterações do modo de pensar e do humor (emoções) ou por comportamentos associados com angústia pessoal e/ou deterioração do funcionamento pessoal, que se manifestam de maneira contínua e recorrente em uma ou mais esferas da vida do indivíduo (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2002).

Em uma projeção da mortalidade global e do impacto das condições de saúde de 2002 a 2030, Mathers e Loncar (2006) identificaram os transtornos mentais com o maior índice de “anos de vida ajustados por incapacidade”, um indicador que associa o número de anos perdidos por incapacidade com os anos potenciais de vida perdidos em consequência de mortalidade precoce e da carga da condição de saúde e, assim, permite avaliar a gravidade de doenças altamente incapacitantes, mas que possuem baixa letalidade.

Os transtornos mentais afetam 10-20% das crianças e adolescentes em todo o mundo, porém apesar de sua relevância como uma das principais causas de incapacidade relacionada à saúde nessa faixa etária e de seus efeitos duradouros ao longo da vida, as necessidades de saúde mental de crianças e adolescentes ainda são negligenciadas (KIELING et al., 2011).

A ocorrência de dificuldades motoras em alguns transtornos mentais recebe pouca atenção em comparação aos problemas cognitivos e comportamentais. No entanto, as dificuldades motoras e os transtornos mentais parecem ter uma relação muito estreita, sendo difícil até mesmo estabelecer quais fatores são causa ou consequência. Como exemplo, destaca-se a hipótese de que problemas psicossociais, sintomas depressivos e ansiosos seriam consequências secundárias a problemas motores (PIEK et al., 2007b; CAIRNEY, RIGOLI E PIEK, 2013) e tendem a aparecer quando a criança é desafiada por demandas sociais e de seus pares durante os anos escolares (PIEK, BRADBURYA E

ELSLEY, 2008). Essa hipótese é em parte apoiada por estudos longitudinais que mostram que dificuldades motoras precoces na infância estão relacionadas a problemas psicossociais posteriores (LOSSE et al., 1991; LINGAM et al., 2012).

Por outro lado, estudos descrevem que sintomas comportamentais, como desatenção, hiperatividade e impulsividade seriam preditores significativos de dificuldades motoras (PIEK, PITCHER E HAY, 1999; TSENG et al., 2004), mas o estudo dessa relação precisa ser aprofundado.

2.4 Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade

Alterações comportamentais relacionadas à desatenção e à hiperatividade têm sido descritos na literatura científica há muitos anos e têm recebido diferentes nomenclaturas ao longo do tempo, como por exemplo, “lesão cerebral mínima”, “reação hipercinética da infância”, “distúrbio de hiperatividade com déficit de atenção”, “distúrbio do déficit de atenção”, “transtornos hipercinéticos” e “transtorno do déficit de atenção e hiperatividade” (ROHDE E HALPERN, 2004; CORMIER, 2008). Atualmente as versões correntes dos principais sistemas classificatórios relacionados à saúde mental apresentam divergências na definição e critérios diagnósticos desses problemas (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1993; AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). A décima versão da Classificação Internacional de Doenças e problemas relacionados à saúde (CID-10) denomina de Transtornos Hiperkinéticos o grupo de transtornos caracterizados por início precoce, falta de perseverança nas atividades que exigem envolvimento cognitivo e tendência a passar de uma atividade a outra sem acabar nenhuma, associadas a uma atividade global desorganizada, incoordenada e excessiva (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1993). O Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM), em sua quinta versão (DSM-5), descreve a denominação “Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade” (TDAH), que atualmente é a mais utilizada pelas publicações da área e, por isso, foi utilizada no presente estudo.

De acordo com o DSM-5, o TDAH se classifica entre os transtornos do neurodesenvolvimento, caracterizados por dificuldades no desenvolvimento que se manifestam precocemente e influenciam o funcionamento pessoal, social, acadêmico ou ocupacional (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). Os

sintomas principais do TDAH são a desatenção, a hiperatividade e a impulsividade, que se manifestam de forma excessiva, persistente e inapropriada para a idade, não ocorrem em um único contexto e não podem ser atribuídos a outro diagnóstico (BARKLEY, 2003; AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

A desatenção é a capacidade limitada de permanecer atento por um tempo necessário para realizar ou compreender determinada tarefa (BARKLEY, 2003). Já a hiperatividade caracteriza-se pelo excesso de atividade motora e/ou mental, e a impulsividade manifesta-se por reações impensadas e repentinas (BARKLEY, 2003). Esse conjunto de sintomas leva a uma dificuldade em inibir comportamentos, com prejuízos nas habilidades de planejamento e de interrupção de tarefas, apresentando características como baixa tolerância à espera, alta necessidade de recompensa imediata, falha na previsão das consequências, déficit na autorregulação e presença de respostas rápidas, porém imprecisas (BARKLEY, 1998; BARKLEY, 2002).

O TDAH não é apenas o transtorno neuropsiquiátrico mais comum na infância, mas também uma das condições mais investigadas em saúde mental infantil (LOPEZ-MUNOZ et al., 2008), com prevalência mundial estimada em 5,29% (POLANCZYK et al., 2007). Ele é mais frequentemente observado em meninos do que em meninas, com taxas que variam de 2:1 em amostras populacionais até 10:1 em amostras clínicas (SCAHILL E SCHWAB-STONE, 2000; WILLCUTT, 2012; AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

Apesar das dificuldades em se estabelecer os fatores causais do TDAH devido à heterogeneidade do transtorno (SONUGA-BARKE, 2005), influências genéticas e ambientais têm sido propostas (ROHDE E HALPERN, 2004). Os genes parecem ter uma importante função na etiologia, uma vez que a herdabilidade é bastante alta, estimada em 76% (FARAONE et al., 2005). Muitos dos fatores de risco ambientais sugeridos para o TDAH ocorrem no início do desenvolvimento. Estudos sugerem que complicações durante a gravidez ou no parto (problemas perinatais de perfusão de oxigênio, toxemia, eclâmpsia, pós-maturidade fetal, duração do parto, estresse fetal e baixo peso ao nascimento) podem predispor ao transtorno (KIELING et al., 2004; BANERJEE, MIDDLETON E FARAONE, 2007; KIELING et al., 2008). Além disso, exposição ao chumbo, fumo e álcool também foram relacionados ao aumento do risco de TDAH (BANERJEE, MIDDLETON E FARAONE, 2007). Estima-se que os fatores ambientais contribuam em 40% e a

hereditariedade em 60% para o desenvolvimento do transtorno (LEHN et al., 2007), assim, a sintomatologia pode ser um resultado de interações entre genes e ambiente (BANERJEE, MIDDLETON E FARAONE, 2007).

Atualmente não há uma categorização do transtorno em relação aos sintomas. Os tradicionais subtipos de TDAH (predominantemente desatento, predominantemente hiperativo-impulsivo e combinado) (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2000) são considerados como apresentações no DSM-5 (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). Essa alteração deve-se aos resultados de inúmeras pesquisas que refletem que a manifestação dos sintomas pode variar de acordo com a idade em que o diagnóstico é considerado (BIEDERMAN, MICK E FARAONE, 2000; VAN LIER et al., 2007; LARSSON et al., 2011; DOFNER et al., 2014), diferente do sentido do termo “subtipo”, que se refere a uma condição invariável. Estudos descreveram um declínio geral da severidade dos sintomas de hiperatividade-impulsividade ao longo do desenvolvimento (VAN LIER et al., 2007; LARSSON et al., 2011), enquanto que para os sintomas de desatenção os resultados são inconclusivos: a redução (BIEDERMAN, MICK E FARAONE, 2000), a estabilidade (DOFNER et al., 2014) e o aumento desses sintomas (LARSSON et al., 2011) têm sido relatados. Dessa forma, estima-se que até 70% das crianças diagnosticadas com TDAH na infância continuam a exibir níveis de desenvolvimento inapropriados de desatenção e, em menor grau, sintomas de hiperatividade-impulsividade durante a adolescência e na vida adulta (BIEDERMAN et al., 1998; FARAONE, BIEDERMAN E MONUTEAUX, 2002).

Os sintomas e as preocupações devem aparecer antes dos 12 anos de idade, o que demonstra a importância de uma apresentação clínica marcada durante a infância (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). A tríade sintomatológica muitas vezes é verificada após o ingresso escolar, pois neste período as dificuldades são percebidas pelos professores por meio da comparação com outras crianças da mesma idade e no mesmo ambiente (POETA E ROSA NETO, 2004).

A contextualização dos sintomas na história de vida da criança é necessária para a identificação do TDAH, considerando a duração, frequência, intensidade e persistência em diferentes locais (ROHDE E HALPERN, 2004). Desse modo, o uso de escalas e questionários para pais e professores tornou-se um procedimento reconhecido na literatura científica por demonstrar alta sensibilidade

e confiabilidade (BENCZIK, 2000). Gualtieri e Johnson (2005) ressaltaram que o uso de escalas de avaliação é de importância *sine qua non* para o diagnóstico de TDAH, e idealmente vários informantes deveriam respondê-las. Muitas escalas foram desenvolvidas para identificar os sintomas centrais do TDAH baseando-se nos critérios diagnósticos sugeridos por edições anteriores do DSM, por exemplo, *SNAP-IV*, *CONNERS*, *SKAMP Rating Scale*, *Strengths and Weaknesses of ADHD Symptoms and Normal Behavior*, *ADHD Rating Scale-IV*, *ADHD Symptoms Rating Scale* (COLLETT, OHAN E MYERS, 2003), porém poucas delas foram devidamente traduzidas e adaptadas culturalmente à população brasileira (BENCZIK, 2000; MATTOS et al., 2006). Além disso, até o momento nenhuma escala ou questionário de investigação de TDAH foi testado completamente em estudos de confiabilidade, validade (conteúdo, constructo e de critério) em amostras de padronização no Brasil.

O questionário SNAP-IV (The Swanson, Nolan, and Pelham-IV Questionnaire) (SWANSON, 1992; DUPAUL et al., 1998) destaca-se por ser amplamente utilizado em pesquisas, particularmente em estudos de grande escala (COLLETT, OHAN E MYERS, 2003). Ele foi o primeiro instrumento a usar os sintomas do DSM em formato de questionário a ser completado por pais e professores. O SNAP-IV foi desenvolvido a partir da terceira edição do DSM e tem sido atualizado a cada revisão do manual (COLLETT, OHAN E MYERS, 2003; MATTOS et al., 2006). A versão em português para uso no Brasil foi desenvolvida por Mattos et al. (2006) e emprega os sintomas listados na quarta edição revisada do DSM, com quatro níveis de gravidade (SWANSON, 1992). Entretanto, o uso dessa versão em crianças é compatível com o DSM-5, uma vez que a lista de sintomas e o ponto-de-corte para o diagnóstico permaneceram como na edição anterior (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2000; 2013). Dessa forma, para a identificação do TDAH recomenda-se que, de uma lista de nove sintomas de desatenção e/ou nove do conjunto hiperatividade-impulsividade, seis ou mais persistam por pelo menos seis meses em um grau inconsistente com o nível de desenvolvimento do indivíduo (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

Além das consequências na vida do indivíduo com TDAH relacionadas aos sintomas centrais do transtorno, é importante investigar a coocorrência com outros transtornos do neurodesenvolvimento, pois o TDAH é uma condição que apresenta altas taxas de comorbidades (GILLBERG et al., 2004), ou seja, cerca

de 50% a 90% dessas crianças também têm sintomas que caracterizam critérios para outro diagnóstico psiquiátrico (KUNWAR, DEWAN E FARAONE, 2007; RYAN-KRAUSE, 2010). Esses transtornos coexistentes têm sido apontados como tão importantes quanto o próprio TDAH para prever os resultados em longo prazo na vida do indivíduo (CORMIER, 2008), uma vez que a presença de comorbidade influencia grandemente a apresentação, o diagnóstico e o prognóstico, complica o tratamento e aumenta significativamente a carga do TDAH (KUNWAR, DEWAN E FARAONE, 2007).

2.5 Dificuldades motoras no TDAH

A hiperatividade motora é um aspecto notável do TDAH, manifestada por agitação, inquietação e movimentos corporais desnecessários (ZAMETKIN E ERNST, 1999). Diversas dificuldades motoras têm sido identificadas nesses indivíduos, tais como em habilidades motoras grossas como habilidades com bola (PIEK, PITCHER E HAY, 1999), habilidades motoras finas em tarefas de destreza manual e coordenação bimanual (PIEK, PITCHER E HAY, 1999; ROMMELSE et al., 2007), equilíbrio (MAO et al., 2014), marcha e controle postural (BUDERATH et al., 2009; PAPADOPOULOS et al., 2014). Além disso, crianças com TDAH demonstraram níveis de desempenho inferiores em escalas de avaliação do desenvolvimento motor quando comparadas a controles típicos (POETA E ROSA-NETO, 2007; VIDARTE, EZQUERRO E GIRALDEZ, 2009; GOULARDINS et al., 2013).

Diferentes argumentos para explicar as dificuldades motoras no TDAH têm sido sugeridos, sendo os principais: os fatores intrínsecos ao TDAH, como a desatenção e a falta de inibição do comportamento, e a comorbidade com outros transtornos do neurodesenvolvimento, como o transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC) (KAISER et al., 2015).

Estudos anteriores sugerem que a desatenção influencia as habilidades motoras (KLIMKEIT et al., 2005; GHANIZADEH, 2010). Por exemplo, habilidades motoras finas de escrita foram preditas pela severidade dos sintomas de desatenção (GHANIZADEH, 2010). Fliers et al. (2008) investigaram os problemas motores relatados por pais e professores de 486 crianças com TDAH e 269 controles e concluíram que as dificuldades em habilidades motoras grossas e

finas, encontradas em cerca de um terço das crianças com TDAH, estavam todas relacionadas aos sintomas de desatenção, e não à hiperatividade e impulsividade.

Além disso, Kaiser et al. (2015) propõem que o grau de vigilância afeta o desempenho motor de crianças com TDAH, podendo flutuar em tarefas simples e estabilizar em atividades de dupla tarefa. Outro argumento sobre a relação do déficit de atenção e os problemas motores é a melhora do desempenho motor com a medicação (BART et al., 2013; KAISER et al., 2015). O uso de uma única dose de metilfenidato, que é o medicamento de primeira escolha para o tratamento do TDAH no Brasil, levou a melhora da função motora em testes de manutenção da postura e equilíbrio (STRAY et al., 2009). Dificuldades motoras finas, como prejuízo de destreza manual, má qualidade da escrita e do desenho, também melhoraram após o uso do metilfenidato, mas se mantiveram com pior desempenho em relação a um grupo controle, sem o TDAH (FLAPPER, HOUWEN E SCHOEMAKER, 2006). As melhoras observadas após o uso de estimulantes na motivação, coordenação, habilidade visuomotora e aprendizado em curto prazo em indivíduos com TDAH parecem ser decorrentes da melhora do desempenho atencional (ANDRADE E SCHEUER, 2004), pois esses medicamentos aumentam a capacidade de manter o foco durante a tarefa motora (KAISER et al., 2015).

Tseng et al. (2004) demonstraram que a atenção e o controle de impulso são importantes preditores das habilidades motoras grossas e finas em crianças com TDAH. A falta de inibição decorrente da impulsividade é uma das principais características do TDAH (ALDERSON, RAPPORT E KOFLER, 2007) e envolve as capacidades de inibir a preparação de uma resposta, de parar uma resposta em curso e de controlar a interferência. Essas capacidades influenciam funções executivas, tais como memória de trabalho, autorregulação das emoções, motivação, excitação, internalização da fala e reconstituição. A perturbação destas funções executivas, em seguida, pode interferir com o controle motor (KAISER et al., 2015). No entanto, apesar de os resultados de muitos estudos confirmarem que o nível de impulsividade pode interferir no controle motor (BACHOROWSKI E NEWMAN, 1990; LEMKE et al., 2005; LAGE et al., 2011), outras pesquisas mostram uma menor associação entre os sintomas hiperativo-impulsivos no TDAH e o comprometimento motor, do que os sintomas atencionais (PITCHER, PIEK E HAY, 2003; MEYER E SAGVOLDEN, 2006).

As hipóteses que relacionam as dificuldades motoras aos sintomas centrais do TDAH podem estar apoiadas, em parte, pelos estudos morfométricos e de neuroimagem que descrevem anormalidades nesses indivíduos em regiões encefálicas ligadas à função motora (BERQUIN et al., 1998; SEIDMAN et al., 2006; MAKRIS et al., 2007; VALERA et al., 2007; GOULARDINS et al., 2013). Nesse sentido, anormalidades no cerebelo amplamente demonstradas no TDAH parecem ter um papel fundamental (CASTELLANOS et al., 2002; SEIDMAN et al., 2006; VALERA et al., 2007; BENDIKSEN et al., 2014), uma vez que suas funções têm sido tradicionalmente associadas ao controle motor, coordenação e equilíbrio (BARLOW, 2002). Castellanos et al. (2002) examinaram as mudanças de volume em regiões cerebrais ao longo do tempo em indivíduos com TDAH e verificaram que as anormalidades volumétricas persistiram com a idade em medidas totais e regionais no cérebro e no cerebelo. Berquin et al. (1998) encontraram um menor volume cerebral total em indivíduos com TDAH, refletido por menores volumes do globo pálido direito, da região frontal anterior direita e cerebelo. Além disso, uma perda não progressiva do volume foi notada no *vérmis* cerebelar superior em crianças com TDAH (MACKIE et al., 2007).

Outras pesquisas têm verificado um atraso na maturação cerebral de indivíduos com TDAH (SHAW et al., 2007; DOPHEIDE E PLISZKA, 2009; MCLAUGHLIN et al., 2010), que pode explicar o atraso no desenvolvimento motor e em habilidades motoras específicas (GOULARDINS, MARQUES E CASELLA, 2011). Shaw et al. (2007) compararam 223 crianças e adolescentes com TDAH, com 223 controles em estudos de neuroimagem para determinar a espessura cortical. Os resultados mostraram que em ambos os grupos o amadurecimento progride de forma similar. No entanto, nas crianças com TDAH houve um atraso na obtenção do pico de espessura cortical na metade dos pontos corticais estudados. O atraso foi mais proeminente nas regiões pré-frontais, sobretudo no córtex pré-frontal lateral. Nessas regiões encontram-se a maior parte das anormalidades estruturais e da hipoativação detectadas no TDAH, que estão ligadas às funções cognitivas, tais como: habilidade para inibir pensamentos e respostas indesejadas, controle executivo da atenção, avaliação das recompensas da ação, controle motor preciso e adequado àquela ação e memória operacional (SHAW et al., 2007).

Lage et al. (2011) sugeriram que o desempenho motor não envolve apenas a ativação de respostas motoras, mas também outras variáveis como a

representação mental da atividade, a relação do indivíduo com o contexto e a ação conjunta de processos de atenção, memória, tomada de decisões e controle sobre respostas preponderantes. Assim, evidências sugerem uma sobreposição entre os circuitos neurais que subsidiam funções cognitivas e motoras (PIEK, 2006). Apesar disso, pouco se investiga sobre as alterações motoras como um sintoma integrante do TDAH (GOULARDINS, MARQUES E CASELLA, 2011).

2.6 TDAH e TDC

A relação entre o TDAH e o TDC tem sido reconhecida há décadas (ex., HELLGREN et al., 1993) e a sobreposição entre ambos os transtornos é estimada em cerca de 50% (PITCHER, PIEK E HAY, 2003; VISSER, 2003; GILLBERG et al., 2004; POLATAJKO E CANTIN, 2005; MAGALHAES, MISSIUNA E WONG, 2006; FLIERS et al., 2008), sendo o TDC uma das comorbidades mais frequentes encontradas em crianças com TDAH (KADESJO E GILLBERG, 2001).

O TDC é definido como um comprometimento acentuado no aprendizado e execução das habilidades motoras, considerando a idade cronológica e a oportunidade de aquisição e uso das habilidades, que interfere significativa e persistentemente nas atividades de vida diária, com impactos sobre a produtividade acadêmica/ escolar, atividades pré-vocacionais, vocacionais, de lazer e diversão (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). Os sintomas surgem na fase inicial do desenvolvimento e as dificuldades motoras não são decorrentes de problemas neurológicos, sensoriais ou intelectuais (BLANK et al., 2012; AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

A prevalência de TDC na população em geral pode variar de 5% a 20% em crianças, sendo que 5% a 6% são as estimativas mais descritas na literatura (GAINES et al., 2008; BLANK et al., 2012). Assim como o TDAH, é um transtorno mais comum em meninos do que em meninas, com razões que variam de 2:1 a 7:1 (BLANK et al., 2012). A maioria continua a apresentar os transtornos motores na fase adulta (SUGDEN, 2006; ZOIA et al., 2007; SUGDEN, KIRBY E DUNFORD, 2008), com consequências envolvendo problemas sociais, psicológicos e de saúde física (COUSINS E SMYTH, 2003). Embora frequente, o TDC na maioria dos casos ainda é subestimado por profissionais da saúde e educação (BLANK et al., 2012).

Para identificação do TDC é recomendada uma avaliação individual usando testes motores padronizados e culturalmente apropriados (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). As diretrizes de prática clínica recentemente publicadas para o TDC recomendam especificamente a segunda edição da *Movement Assessment Battery for Children* (MABC-2) (HENDERSON, SUGDEN E BARNETT, 2007) e a segunda edição do Teste de Proficiência Motora, Bruininks-Oseretsky Test (BOT-2) (BRUININKS E BRUININKS, 2005) como instrumentos adequados para apoiar o diagnóstico do transtorno (BLANK et al., 2012). Embora, ainda não exista uma bateria de avaliação motora padrão para caracterização do TDC, a MABC-2 compreende mais de 60% dos estudos (TONIOLO E CAPELLINI, 2010), sendo o instrumento mais comumente utilizado para identificar a presença de TDC em crianças com idade escolar, pois fornece dados qualitativos e quantitativos sobre o desempenho motor em três classes de habilidades: destreza manual, habilidades com bola e equilíbrio (HENDERSON, SUGDEN E BARNETT, 2007; SUGDEN, 2012). A tradução, a confiabilidade e a validade da segunda versão (MABC-2) desse instrumento para crianças brasileiras foram demonstradas em um estudo recente de Valentini, Ramalho e Oliveira (2014).

A hipótese de que os problemas motores no TDAH seriam decorrentes da coexistência do TDC também pode ser fundamentada em alguns achados neurológicos sobre as áreas afetadas nas crianças com TDC. Alguns estudos sugerem uma disfunção cerebelar nos indivíduos com TDC (CANTIN et al., 2007; BROOKES, NICOLSON E FAWCETT, 2007), que poderia explicar os problemas com o controle postural e equilíbrio (JOVER et al., 2010; FONG, TSANG E NG, 2012) e controle rápido e preciso do movimento (O'HARE E KHALID, 2002). Outros possíveis correlatos neurais subjacentes aos problemas motores no TDC estão associados com anormalidades nas regiões frontal, temporal e parietal (PETERS, MAATHUIS E HADDERS-ALGRA, 2013). Padrões anormais de atividade parietal foram encontrados em indivíduos com TDC durante tarefas de sequenciamento motor (KASHIWAGI et al., 2009; ZWICKER et al., 2011).

Contudo, poucos estudos analisaram as alterações em regiões cerebrais em amostras bem definidas de crianças com TDAH e/ou TDC. Apenas três estudos recentes tiveram como alvo alterações em regiões do cérebro em grupos distintos de crianças com apenas TDAH, apenas TDC e TDAH/TDC (LANGEVIN et al., 2014; MCLEOD et al., 2014; LANGEVIN, MACMASTER E DEWEY, 2015).

McLeod et al. (2014) encontraram nos indivíduos com TDAH uma conectividade anormal no córtex motor primário, que trabalha em associação com outras áreas motoras para planejar e executar movimentos, e nos córtices insulares, cujas funções incluem a percepção, controle motor, autoconsciência, funcionamento cognitivo e experiência interpessoal. Em comparação com crianças com apenas TDC ou TDAH, o grupo com ambos os transtornos demonstrou maior conectividade funcional entre o córtex motor primário e regiões cerebrais envolvidas no controle motor (caudado bilateral, córtex pré-motor esquerdo, giro frontal inferior direito), no processamento da fala e prosódia (giros temporais bilaterais superiores e anteriores), no processamento sensório-motor (giro pós-central esquerdo, córtex parietal opérculo direito, córtices precuneus bilaterais e giro angular) e na atenção e detecção de erros (córtices cingulados anteriores bilaterais) (MCLEOD et al., 2014), sugerindo que algumas conexões entre o córtex motor primário e as áreas de processamento podem ser errôneas, de tal forma que um maior envolvimento destas regiões é necessário para planejar e executar o movimento com sucesso em crianças com TDAH/TDC (ZWICKER et al., 2010).

Langevin et al. (2014) encontraram alterações no corpo caloso, uma área que também tem sido implicada nas dificuldades motoras e no funcionamento da atenção. No entanto, elas foram regionalmente e funcionalmente distintas em cada transtorno. Anormalidades nas regiões frontais foram encontradas em crianças com TDAH e anormalidades nas conexões da substância branca subjacentes aos córtices motor primário e somatossensorial foram exclusivas do TDC, enquanto que as crianças com TDAH e TDC demonstraram alterações em ambas as regiões calosas (LANGEVIN et al., 2014). Além disso, as crianças com TDAH e comorbidade com TDC demonstraram reduções mais generalizadas na espessura cortical do que os participantes com diagnóstico único de TDC ou TDAH, que se concentraram nos lobos frontal, parietal e temporal, e foram correlacionadas com medidas de funcionamento atencional e motor (LANGEVIN, MACMASTER E DEWEY, 2015). Assim, as evidências recentes sugerem que o TDAH e o TDC não compartilham bases cerebrais, e a coocorrência de TDAH e TDC pode não ser apenas uma soma de ambos, mas talvez represente diferentes aspectos neuropatológicos e de plasticidade (LANGEVIN et al., 2014; GOULARDINS et al., 2015b; LANGEVIN, MACMASTER E DEWEY, 2015).

Porém, apesar desses achados neurológicos iniciais e da grande taxa de comorbidade entre o TDAH e o TDC, ainda não estão claras quais dificuldades são intrínsecas a cada transtorno, uma vez que em muitos estudos a presença do TDC não foi investigada nos grupos com TDAH (LANGMAID et al., 2013) e vice e versa. Numa recente revisão sistemática da literatura sobre as dificuldades motoras no TDAH foram encontrados apenas seis estudos que investigaram se crianças com TDAH sem medicação preenchiam os critérios diagnósticos para o TDC (KAISER et al., 2015).

Além disso, resultados de outras pesquisas sugeriram que as dificuldades motoras no TDAH não podem ser atribuídas exclusivamente à comorbidade com o TDC, já que mesmo quando os indivíduos com TDAH não apresentam TDC, eles podem ter dificuldades motoras, embora menos proeminentes (LANGMAID et al., 2013). Nesse sentido, o próprio DSM-5 é controverso, pois sugere que as dificuldades motoras no TDAH ocorrem mais em função da distração e impulsividade, do que devido a uma incapacidade motora. No entanto, permite o diagnóstico duplo, quando, após uma observação cuidadosa, são satisfeitos os critérios para ambos os transtornos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). Vale ressaltar que embora a relação entre o TDAH e o TDC seja descrita, desde a edição anterior do DSM, dentro da secção de diagnósticos diferenciais para o TDC, não há descrição das dificuldades motoras em nenhuma das secções do TDAH (SERGEANT, PIEK E OOSTERLAAN, 2006).

Dessa forma, parece não haver concordância entre as pesquisas sobre as dificuldades motoras no TDAH. Embora a sintomatologia do TDAH possa predispor a problemas motores, não está claro se as dificuldades motoras são inerentes ao TDAH ou são mediadas pela presença do TDC. Por outro lado, apesar de evidências crescentes sugerirem que o TDC está significativamente associado ao comprometimento motor, muitos estudos não levaram em conta o papel dos sintomas do TDAH nessa relação. Investigações sobre essa relação são particularmente reduzidas no Brasil.

3. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi analisar como o desempenho motor de crianças com TDAH pode ser afetado pela coocorrência de TDC.

4. METODOLOGIA

O presente estudo teve caráter transversal, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte (CEP-EFEUSP), sob o número CAAE: 04199412.0.1001.5391 (Anexo 1), com anuência do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina (FMUSP), ambos da Universidade de São Paulo (Anexo 2).

4.1 Participantes

Participaram desse estudo 283 crianças de duas unidades de ensino fundamental da cidade de São Paulo (Escola Estadual Professora Clorinda Danti / zona oeste e Centro Educacional SESI / unidade Ipiranga), de acordo com os seguintes critérios gerais de inclusão: idade entre seis e dez anos, colaboração no processo de avaliação, aceitação dos pais e/ou responsáveis da participação no estudo e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 3).

Dessa amostra, foram selecionadas 27 crianças (16 meninos, 11 meninas) com indicativos de TDAH (verificados através do SNAP-IV, de acordo com o ponto de corte clínico confirmados por ambos os relatos de pais e professores), divididas em dois grupos: TDAH sem dificuldade motora (percentil maior que 16º); e TDAH/TDC, com dificuldade motora compatível com a identificação do TDC (percentil menor que 15º) (Apêndice 1). Todas as crianças apresentavam visão normal ou corrigida, não tinham dificuldades auditivas, distúrbios neurológicos e deficiência física. Outros critérios de exclusão foram uso regular de medicação e apresentar transtorno do desenvolvimento intelectual.

4.2 Instrumentos

4.2.1 SNAP-IV

O SNAP-IV é um questionário de domínio público de classificação do comportamento da criança, respondido pelos pais e professores, composto de 18 itens: nove itens de desatenção e nove itens referentes ao conjunto hiperatividade-impulsividade (versão reduzida). O SNAP-IV possui quatro opções de resposta para cada item avaliado, com sua respectiva pontuação: nem um pouco = zero, um pouco = um, bastante = dois, demais = 3. Os escores das subescalas (desatenção, hiperatividade/ impulsividade) são calculados pela soma da pontuação de cada item dividida pelo total de itens na subescala (SWANSON, 1992; MATTOS et al., 2006). No Brasil é adotado o ponto de corte clínico, ou seja, 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 (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

O questionário SNAP-IV é amplamente utilizado para avaliar os sintomas de TDAH e tem sido utilizado em muitas pesquisas em diferentes países, inclusive em um dos mais importantes estudos na área, o Estudo Multimodal de Tratamento para o TDAH (MTA) (THE MTA COOPERATIVE GROUP, 1999; SWANSON et al., 2001; CORREIA FILHO et al., 2005). A confiabilidade, estrutura fatorial e validade preditiva foram verificadas como aceitáveis no estudo de Bussing et al. (2008) .

4.2.2 Movement Assessment Battery for Children-2

A MABC-2 é um teste padronizado utilizado para a identificação de crianças com dificuldades motoras em diferentes faixas etárias, dos três aos 16 anos de idade (três aos seis anos; sete aos dez anos; onze aos dezesseis anos). Essa bateria motora compreende oito tarefas para cada faixa etária: três de destreza manual, duas de habilidades com bola (mirar e receber), e três de equilíbrio. A administração deve ser individual e a avaliação leva em média 30

minutos para ser concluída. O teste categoriza as crianças de acordo com o grau de dificuldade motora. Os escores padrão variam de 1 a 19 e para cada valor existe o percentil correspondente, que varia de 0,1% a 99,9% (HENDERSON, SUGDEN E BARNETT, 2007). Pontuações com valores iguais ou inferiores ao 5º percentil referem-se ao ponto de corte para dificuldades motoras graves e servem como indicativos significativos de que a criança tem TDC. Crianças que pontuam entre o 6º e o 15º percentil são consideradas em risco para o TDC, e aquelas com valores iguais ou superiores ao 16º percentil são consideradas na faixa de desenvolvimento típico (HENDERSON E SUGDEN, 1992; GEUZE et al., 2001; HENDERSON, SUGDEN E BARNETT, 2007; VALENTINI, RAMALHO E OLIVEIRA, 2014). Evidências sugerem propriedades psicométricas favoráveis para o MABC-2. Foram encontrados coeficientes de confiabilidade variando de 0,73 a 0,84 para os escores de componentes individuais e um coeficiente de 0,80 para o escore total do teste, assim como demonstraram validade discriminativa e de critério (HENDERSON, SUGDEN E BARNETT, 2007). No estudo de Valentini, Ramalho e Oliveira (2014), um método de tradução transcultural produziu a versão em português da bateria, que teve a clareza de linguagem e a pertinência dos itens confirmada por um painel de especialistas. Também foi confirmada a alta confiabilidade inter e intra-avaliadores, a alta consistência interna do MABC-2 para crianças brasileiras e o poder discriminativo (0,80), para diferenciar as crianças com TDC e em risco daquelas de desenvolvimento típico.

4.2.3 Escala de Desenvolvimento Motor

A EDM foi desenvolvida para avaliar o nível de desenvolvimento motor de crianças de dois a onze anos de idade. Além disso, o desempenho motor é medido nos seguintes domínios: motricidade fina e global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal (ROSA NETO, 2002). A escala inclui tarefas específicas para cada idade, com respectivo aumento da complexidade. O domínio da motricidade fina compreende habilidades motoras finas e visuomotoras, tais como fazer um nó, desenhar um labirinto, amassar bolinhas de papel, tocar as pontas dos dedos com o polegar, lançar uma bola, entre outras. O domínio da motricidade global envolve habilidades motoras grossas (principalmente saltos), bem como tarefas de equilíbrio dinâmico, incluindo pular

em um pé e andar em linha reta. O domínio do equilíbrio contém tarefas de equilíbrio estático, tais como permanecer na ponta dos pés, equilibrar em um pé com olhos abertos e fechados, fazer a posição de cócoras de olhos fechados com o tronco erguido, etc. O domínio do esquema corporal inclui tarefas como a imitação de gestos e velocidade gráfica (rapidez). O domínio da organização espacial abrange tarefas de lateralidade (reconhecimento sobre si e sobre os outros), bem como a construção de um retângulo a partir de dois triângulos. O domínio da organização temporal inclui tarefas como repetir frases e reproduzir estímulos visuais ou auditivos (ROSA NETO, 2002).

Os participantes são avaliados a partir do teste correspondente à sua idade cronológica e terminam a avaliação quando não desempenham corretamente a tarefa proposta. A EDM fornece valores das idades motoras em cada domínio (idade correspondente à última tarefa desempenhada corretamente pela criança), da idade motora geral (média de todas as idades motoras) e dos quocientes motores (divisão entre a idade motora e a idade cronológica multiplicada por 100). Comparando-se a idade cronológica e a idade motora pode-se determinar o avanço ou atraso motor geral da criança ou em domínios específicos. Idades positivas ou negativas são determinadas pela diferença entre a idade cronológica e idade motora geral. Os quocientes motores quantificam o desempenho na EDM através de valores padronizados, com média de 100 e valores considerados normais variando de 80 a 119 (ROSA NETO, 2002). Rosa Neto (2014) acrescenta ainda que as pontuações de 80 a 89, de 70 a 79, e menores ou iguais a 69 correspondem respectivamente a um risco leve, moderado e grave para atraso no desenvolvimento motor.

A EDM tem demonstrado ser um instrumento válido e confiável para avaliar o desenvolvimento motor na população brasileira (AMARO et al., 2009; CORAZZA et al., 2010; ROSA NETO et al., 2010a; 2010b; ROSA NETO, 2014) e foi escolhida para esse estudo por ser de fácil aplicação, apresentar um método de aplicação de testes atrativo para a criança e abranger os diversos aspectos relacionados ao desenvolvimento motor. Além disso, não é necessária a autorização formal para o uso da escala, sua utilização é livre para profissionais das áreas da saúde e educação. A EDM foi administrada individualmente, em uma única sessão que durou aproximadamente 40 minutos para cada criança.

4.3 Procedimentos

Inicialmente, reuniões e palestras informativas foram realizadas junto aos pais e professores das escolas participantes do estudo, a fim de instrumentalizá-los à identificação de crianças com sinais e sintomas sugestivos de TDAH e TDC e esclarecimentos sobre o estudo. Na etapa de triagem, foram enviados para a residência de todas as crianças matriculadas na escola (aproximadamente 700 alunos), o TCLE e o questionário SNAP-IV, para serem respondidos pelos pais e/ou responsáveis. Os documentos de 283 crianças retornaram, porém 17 não foram autorizadas a participar do estudo e outras 21 não puderam ser incluídas, pois o SNAP-IV não foi preenchido adequadamente ou estava em branco, mesmo após tentativas de contato telefônico com as famílias das crianças. Também foram excluídas 12 crianças por apresentarem critérios de exclusão, tais como: paralisia cerebral, transtorno do desenvolvimento intelectual, problemas ortopédicos (dismetria de membros inferiores e fratura de membro superior), deficiência auditiva e outras condições médicas pré-existentes. Aos professores dessas 233 crianças restantes foi solicitado que respondessem o SNAP-IV. Porém apenas 86 questionários foram devolvidos pelos professores. A partir das 86 crianças que tinham SNAP-IV adequadamente preenchidos pelos pais e professores, 36 foram identificadas com sintomas de TDAH, perceptíveis nos dois ambientes, casa e escola.

Após essa etapa foram aplicadas as baterias MABC-2 e EDM, para respectivamente identificar os sintomas de TDC e avaliar o desempenho motor. Vale ressaltar que a MABC-2 foi utilizada neste estudo apenas como instrumento para categorizar os grupos, ou seja, identificar ou não a presença de TDC. Três crianças com pontuações referentes ao 16º percentil foram excluídas desse estudo, por serem consideradas como possíveis fatores de confusão na formação dos grupos, uma vez que o próprio manual se contradiz com relação a essa pontuação (HENDERSON, SUGDEN E BARNETT, 2007). Por exemplo, na página 83, Henderson, Sugden e Barnett (2007) referem que “qualquer criança cujos escores forem iguais ou superiores ao 16º percentil são consideradas sem dificuldade motora”; enquanto que na página 176, os autores mencionam que como não há uma correspondência direta entre o 15º percentil e um escore padrão, o percentil 16 tem sido considerado a extremidade superior da faixa de risco.

O desempenho motor foi avaliado pela EDM. As crianças foram avaliadas individualmente em sala destinada para a realização dos testes na própria escola, em horário escolar. Dois avaliadores diferentes, cada um aplicando um dos instrumentos motores, foram necessários para garantir que o conhecimento do desempenho em um deles interferisse na aplicação do segundo. Vale ressaltar que os avaliadores eram treinados e tinham mais de cinco anos de experiência na aplicação dos testes.

Seis dessas crianças foram excluídas por não completarem todas as etapas do estudo. Dessa forma, após serem avaliadas pelo MABC-2, 27 crianças foram divididas nos dois grupos TDAH e TDAH/TDC.

4.4 Análise Estatística

Inicialmente, o teste de *Shapiro-Wilk* foi empregado para averiguar o enquadramento das variáveis numéricas no modelo de Gaussiano de distribuição. Diante dos resultados apresentados por este teste, constatou-se que todas as variáveis numéricas apresentaram distribuição paramétrica, exceto as variáveis sexo e número total de sintomas de TDAH.

Assim, valores de média, desvios-padrão (DP) e intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram apresentados como estatística descritiva. Para analisar a homogeneidade das variâncias foi utilizado o teste de *Levene*. Posteriormente, o teste *t de Student* para amostras independentes e o teste *U de Mann-Whitney* estabeleceram comparações entre valores de média e mediana. O pacote estatístico SPSS versão 20 foi utilizado para todos os cálculos e o nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$.

5. RESULTADOS

A tabela 1 descreve a caracterização da amostra em ambos os grupos: número de participantes (n), idade, sexo, média dos valores dos percentis no MABC-2 e do número de sintomas de TDAH referidos pelos pais e professores.

Tabela 1 - Caracterização da amostra – Grupos TDAH e TDAH/TDC

	TDAH	TDAH/TDC
Participantes (n)	14	13
Idade (anos)	8,46 ($\pm 1,35$)	7,71 ($\pm 0,83$)
Sexo (masculino)	9	7
Percentil total MABC-2	50 ($\pm 24,10$)	5 ($\pm 3,51$)
Destreza Manual MABC-2	58,92 ($\pm 27,14$)	10,50 ($\pm 9,65$)
Mirar e Receber MABC-2	59,71 ($\pm 21,52$)	24,92 ($\pm 20,79$)
Equilíbrio MABC-2	39,36 ($\pm 27,26$)	7,31 ($\pm 5,86$)
Sintomas de desatenção – pais (n)	5,50 ($\pm 2,88$)	5,15 ($\pm 2,38$)
Sintomas de hiperatividade/impulsividade – pais (n)	5,29 ($\pm 2,89$)	5,31 ($\pm 2,84$)
Sintomas combinados – pais (n)	10,71 ($\pm 4,05$)	10,54 ($\pm 3,43$)
Sintomas de desatenção – professores (n)	6,43 ($\pm 2,53$)	7,15 ($\pm 1,46$)
Sintomas de hiperatividade/impulsividade – professores (n)	5,14 ($\pm 3,57$)	4,08 ($\pm 3,17$)
Sintomas combinados – professores (n)	11,79 ($\pm 4,77$)	10,92 ($\pm 1,934$)

No presente estudo mais meninos do que meninas apresentaram sintomas de TDAH e não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nessa variável ($U=81,500$, $z=-0,541$, $p=0,588$, $r=-0,10$). Os grupos também não diferiram em relação à idade cronológica ($p=0,094$, $d=0,68$, poder=0,39) e número total de sintomas (combinados) de TDAH relatados por pais ($U=88,000$, $z=-0,147$, $p=0,905$, $r=-0,03$) e professores ($U=90,500$, $z=-0,024$, $p=0,981$, $r=0,00$). A sobreposição entre o TDAH e o TDC ocorreu em 48,14% da amostra.

A diferença entre a idade cronológica e a idade motora geral revelou idades negativas para a maioria das crianças em ambos os grupos (85,7% do grupo TDAH e 92,3% do grupo TDAH/TDC). A idade negativa média foi de -13,50 meses para o grupo TDAH e de -15,46 meses para o grupo TDAH/TDC, com diferença significativa entre os grupos na idade motora geral ($p=0,016$, $d=1,00$, poder = 0,70).

A tabela 2 descreve os resultados da EDM de ambos os grupos para o quociente motor geral e os quocientes motores específicos de cada domínio: médias, desvios padrão e intervalos de confiança. Além disso, mostra a comparação entre os grupos (nível de significância, tamanho do efeito e poder). A média do quociente motor geral classificou o nível de desenvolvimento motor das crianças de ambos os grupos como em risco leve para atraso no desenvolvimento motor. Foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos quocientes motores dos domínios motricidade fina e equilíbrio, com grandes tamanhos de efeitos.

Tabela 2 - Análise descritiva e comparação entre os grupos em relação aos quocientes motores

Quocientes Motores	Grupo TDAH			Grupo TDAH/TDC			<i>p</i>	<i>d</i>	Poder
	Média	DP	IC 95%	Média	DP	IC 95%			
Geral	87,43	10,87	81,15 – 93,70	83,28	5,98	79,67 - 86,90	0,236	0,47	0,21
Motricidade Fina	90,93	12,29	83,83 – 98,02	77,69	14,90	68,69 - 86,69	0,018*	0,97	0,68
Motricidade Global	98,93	11,63	92,21 – 105,64	93,69	15,30	84,45 – 102,94	0,324	0,38	0,16
Equilíbrio	91,21	10,80	84,98 – 97,45	80,38	14,07	71,88 – 88,89	0,033*	0,90	0,62
Esquema Corporal	89,00	15,22	80,21 – 97,79	88,23	11,83	81,08 – 95,38	0,885	0,06	0,05
Organização Espacial	78,14	24,32	64,10 – 92,19	81,23	10,30	75,01 – 87,45	0,669	0,16	0,07
Organização Temporal	74,93	25,90	59,97 – 89,88	78,15	16,68	68,07 – 88,24	0,706	0,15	0,06

Médias do quociente motor geral e dos quocientes motores em valores absolutos. DP: desvio padrão, IC 95%: Intervalo de Confiança. * $p < 0,05$.

6. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi analisar como o desempenho motor de crianças com TDAH pode ser afetado pela coocorrência de TDC. Para responder esse objetivo, foram avaliadas crianças com indicativos de TDAH com e sem dificuldades motoras correspondentes ao TDC, cujos resultados serão discutidos em duas perspectivas: uma geral, ou seja, através da análise do desempenho motor geral entre ambos os grupos; e uma específica, que abordará a comparação entre os grupos em domínios específicos do desempenho motor.

6.1 Análise do desempenho motor geral

Para a análise do desempenho motor geral foram consideradas as seguintes variáveis: idade cronológica, idade motora geral, diferença em meses entre a idade cronológica e a idade motora geral, e quociente motor geral, de acordo com a EDM.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação à média das idades cronológicas, o que confirma a homogeneidade entre os grupos nessa variável. Porém, as médias das idades motoras gerais diferiram estatisticamente entre os grupos, indicando um pior desempenho do grupo TDAH/TDC. Além disso, a diferença entre as médias de idades cronológica e motora, apesar de pequena (-2 meses), foi maior no grupo com indicativos de ambos os transtornos. Como esperado (PITCHER, PIEK E HAY, 2003; VISSER, 2003; GILLBERG et al., 2004; POLATAJKO E CANTIN, 2005; MAGALHAES, MISSIUNA E WONG, 2006; FLIERS et al., 2008), a sobreposição entre o TDAH e o TDC ocorreu em cerca de metade da amostra.

Entretanto, as médias dos quocientes motores gerais na EDM não demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, contradizendo Kaiser et al. (2015) que afirmam ser evidente que a coocorrência do TDAH com o TDC pode afetar o desempenho motor. Pelo contrário, os resultados do presente estudo sugerem que não há diferenças no desempenho motor de crianças do grupo TDAH e do grupo TDAH/TDC, quando visto de forma geral.

A literatura disponível sobre o desempenho motor analisado de uma maneira geral em indivíduos com TDAH e TDC ainda é limitada, pois os estudos têm se voltado a analisar tarefas ou habilidades motoras específicas a fim de diferenciar

essas populações. Considerando as pesquisas que analisaram os transtornos isoladamente, dois estudos nacionais recentes apresentaram dados do desempenho motor geral em crianças com TDAH, comparando-as a controles de desenvolvimento típico através da EDM, mostrando resultados significativamente inferiores para as idades motoras gerais e os quocientes motores gerais nos grupos TDAH (GOULARDINS et al., 2013; ROSA NETO et al., 2015). Em uma meta-análise sobre os principais déficits no TDC, Wilson et al. (2013) sugeriram um déficit generalizado no desempenho de várias tarefas envolvendo controle motor, aprendizagem e cognição, indicando a possibilidade de um nível basal de atraso ou uma disfunção neuromaturacional.

Outro aspecto importante a ser considerado é que as dificuldades motoras nesses transtornos não se expressam simplesmente pela não realização de tarefas motoras, mas sim, por uma imprecisão e/ou lentidão na execução do ato motor, fato que não pode ser evidenciado por avaliações direcionadas prioritariamente ao produto final, como a EDM, a qual determina êxitos ou fracassos no desempenho motor frente a normas estabelecidas pelo autor, valorizando preferencialmente se a criança consegue executar a tarefa, e não como ela a executa.

Além disso, as médias dos quocientes motores gerais corresponderam a um risco leve para atraso no desenvolvimento motor, segundo a EDM, tanto no grupo TDAH quanto no grupo TDAH/TDC. Esses achados reforçam que o TDAH está associado a problemas motores, mesmo quando o TDC não está coocorrendo. Ademais, a classificação de risco leve para atraso no desenvolvimento motor pode justificar os relatos de que os problemas motores de crianças com esses transtornos, muitas vezes, não são considerados importantes pelo fato de não serem tão evidentes como as questões enfrentadas por crianças cadeirantes ou com paralisia cerebral (MANDICH, POLATAJKO E RODGER, 2003; FLIERS et al., 2009; GALVÃO et al., 2014), apesar de trazerem implicações psicossociais futuras (RASMUSSEN E GILLBERG, 2000). Embora a comparação entre crianças com TDAH e/ou TDC e aquelas com incapacidades físicas e/ou intelectuais não seja muito adequada, em razão de diferentes magnitudes e dimensões do desempenho motor e do comprometimento funcional, ela é necessária para chamar a atenção de pesquisadores e profissionais da saúde e da educação para uma área de interesse negligenciada.

6.2 Análise do desempenho motor por domínios

Para a análise específica do desempenho motor, foram considerados os quocientes motores nos domínios determinados pela EDM: motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e organização temporal. Foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos domínios: motricidade fina e equilíbrio.

As crianças do grupo TDAH apresentaram médias dos quocientes motores da motricidade fina dentro dos limites normais sugeridos pela EDM, e estes resultados parecem divergir de achados anteriores, como os de Schoemaker et al. (2005) e Shen, Lee e Chen (2012). No estudo de Schoemaker et al. (2005), as crianças com TDAH sem comorbidades, foram mais lentas, imprecisas e aplicaram maior força na caneta em tarefas gráficas do que as crianças do grupo de desenvolvimento típico. Shen, Lee e Chen (2012) encontraram correlações negativas entre o desempenho motor em tarefas de escrita com o tempo e a distância em que a caneta era mantida no ar e com o tempo total da escrita em uma amostra de crianças com TDAH sem o TDC.

Essa divergência entre os achados do presente estudo e das pesquisas citadas acima pode ser atribuída a diferenças metodológicas, em razão das diferentes tarefas utilizadas. Ambos os estudos de Schoemaker et al. (2005) e Shen, Lee e Chen (2012) utilizaram tarefas gráficas para a exploração das habilidades motoras finas, enquanto que, o domínio da motricidade fina na EDM, compreende habilidades manuais que envolvem a manipulação ou o controle de objetos. A EDM inclui apenas uma tarefa gráfica (labirinto), sem considerar uma avaliação mais específica da força ou agilidade da escrita, o que foi feito nos demais estudos. As habilidades motoras finas se expressam na execução de inúmeras tarefas, mas o desempenho em cada tarefa não é o mesmo. O grau de complexidade de uma tarefa motora está no número de elementos que precisam ser coordenados e na rede de relações que se estabelece entre estes elementos (PELLEGRINI et al., 2005).

Piek (2006) relatou que o controle manual pode ser dividido em alcançar e agarrar. O alcançar está relacionado com o movimento da mão do seu local inicial para a localização do alvo, enquanto que o agarrar requer a adequação do formato da mão ao redor do objeto. O aspecto mais funcional e complexo relacionado ao

agarrar é o uso de instrumentos, em particular de lápis e canetas. Uma variedade de padrões pode ser usada para agarrar um objeto, que são em grande parte determinados por sua forma e tamanho. Por exemplo, as tarefas do domínio motricidade fina da EDM, tais como: fazer bolinha de papel, ponta do polegar, círculo com o polegar, labirinto, lançar uma bola e agarrar uma bola, necessitam de movimentos de pinça tridigital, pinça polpa-polpa, oposição do polegar e movimentação do punho, além de graduação de força e pressão dos objetos e sincronização dos movimentos. Os componentes da motricidade fina abordados pela EDM incluem ainda integração bilateral e visuomotora, manipulação manual e percepção visual (ROSA NETO et al., 2010b; ROSA NETO, 2002; 2014). Dessa forma, os resultados do presente estudo indicam que, apenas o grupo TDAH/TDC apresentou déficits nessas áreas, com pontuações estatisticamente significativas e menores que o grupo TDAH e abaixo dos limites normais sugeridos pela escala.

As dificuldades motoras finas quando o TDAH e o TDC são comórbidos foram exploradas em vários estudos internacionais, tanto em tarefas gráficas quanto em outras tarefas motoras, tais como Pitcher, Piek e Barrett (2002); Pitcher, Piek e Hay (2003); Flapper, Houwen e Schoemaker (2006); Miyahara, Piek e Barrett (2006); Lee, Chen e Tsai (2012), mostrando resultados semelhantes aos do presente estudo. Pitcher, Piek e Hay (2003) observaram diferenças nas habilidades motoras finas entre grupos com TDAH, TDAH/TDC e controles, utilizando o *Purdue Pegboard Test*, concebido para medir a destreza dos movimentos das mãos e dos dedos. As crianças com TDAH e controles não diferiram, e ambos os grupos foram significativamente melhores do que crianças com TDAH/TDC (PITCHER, PIEK E HAY, 2003). Meninos com TDAH e TDC apresentaram níveis significativamente mais altos de produção do pico de força e tempos de reação mais lentos em uma tarefa de tamborilar os dedos, visando processamento, preparação e execução motora (PITCHER, PIEK E BARRETT, 2002). Lee, Chen e Tsai (2012) avaliaram crianças com TDAH, TDAH/TDC e controles de desenvolvimento típico com o instrumento *Tracking and Pursuit Task*, que foi projetado especificamente para avaliar a fluência motora fina (definida como a capacidade de desenhar círculos em ambientes de movimento previsíveis). O controle de movimento das habilidades motoras finas foi pior em crianças com TDAH/TDC do que naquelas do grupo TDAH, incluindo dificuldades para manter a velocidade constante, apresentar movimentos grosseiros e esforço extra na força aplicada durante a tarefa. Não foram observadas diferenças

significativas entre grupos com TDAH e controle (LEE, CHEN E TSAI, 2012). Com isso, sugere-se que as dificuldades motoras finas em crianças com TDAH não são causadas pelos sintomas centrais do transtorno, mas são uma manifestação de um déficit motor decorrente do TDC (PITCHER, PIEK E HAY, 2003; MIYAHARA, PIEK E BARRETT, 2006; WILLIAMS et al., 2013), hipótese reforçada pelos achados do presente estudo.

Uma possível explicação para os resultados do grupo TDAH/TDC pode estar relacionada à maior exigência atencional, incluindo seletividade e sustentação, nas habilidades motoras finas. A atenção é uma das funções cognitivas mais importantes tanto no TDAH quanto no TDC, porém diferentes mecanismos neurais parecem estar implicados em cada um dos transtornos (GOULARDINS et al., 2015b). A literatura descreve dois sistemas atencionais neuroanatomicamente diferenciados: o sistema atencional anterior, responsável pela seletividade atencional, controle da ação, iniciação e inibição de uma resposta, e formado pelo cíngulo anterior e pelo lobo frontal; e o sistema atencional posterior, ligado à orientação atencional e atenção sustentada, e engloba o tálamo, o colículo superior e o córtex parietal (TOLEDO et al., 2015). Dessa forma, é possível que casos de TDAH puros possam diferir substancialmente de casos de comorbidades, não apenas em sintomas comportamentais, mas também no que diz respeito às disfunções cerebrais subjacentes (VISSER, 2003). Crianças com a comorbidade TDAH e TDC demonstraram reduções mais generalizadas na estrutura cortical, em um padrão único e distinto do que aquelas com diagnóstico único de TDAH ou TDC, que se concentraram nos lobos frontal, temporal, parietal e occipital e foram correlacionadas com medidas atencionais e motoras (LANGEVIN et al., 2014), confirmando o envolvimento de áreas cerebrais ligadas tanto ao sistema atencional anterior quanto posterior.

Além disso, a Hipótese do Déficit de Automatização, uma teoria baseada na pesquisa da dislexia, pode também ser útil para a compreensão da relação entre o TDAH e o TDC (GOULARDINS et al., 2015b). Missiuna et al. (2006) sugerem que crianças com TDC têm dificuldades em tornar os comportamentos motores automáticos. Quando os movimentos não são automáticos, a exigência de atenção para a realização de tarefas motoras é mais elevada, especialmente em atividades de dupla tarefa (TSAI et al., 2009). Muitos fatores determinam quando uma criança pode ser bem sucedida em tarefas de alcançar e agarrar, tais como fixação visual,

coordenação olho-mão, entre outros, mas o fator mais importante é o controle postural (PIEK, 2006), o que demonstra que a maioria dessas atividades corresponde à dupla tarefa. Assim, considera-se que o déficit de automatização quando TDAH e TDC coocorrem pode levar a problemas tanto na atenção e concentração, quanto na execução de outras tarefas, como aquelas que envolvem habilidades motoras finas.

Apesar da extensa discussão em torno das habilidades motoras finas, pesquisas investigando o equilíbrio em amostras bem definidas de crianças com TDAH e/ou TDC ainda são limitadas. Em estudos que não identificaram a presença do TDC, componentes específicos têm sido investigados em crianças com TDAH. No estudo de Tseng et al. (2004), crianças com TDAH apresentaram pontuação significativamente menor do que crianças de desenvolvimento típico, nas tarefas de equilíbrio do *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*. Buderath et al. (2009) investigaram a hipótese do envolvimento cerebelar no controle motor de crianças com TDAH, comparando-as com crianças com lesões cerebelares crônicas e um grupo controle. Habilidades de equilíbrio e controle postural foram avaliadas através de posturografia, caminhada na esteira e uma tarefa de passo ritmado, volumes cerebrais e cerebelares foram avaliados por imagens de ressonância magnética. Apesar dos achados suportarem a noção de que a disfunção cerebelar pode contribuir para os déficits posturais no TDAH, as anormalidades observadas nesse grupo foram mínimas e mais pronunciadas naquelas com sintomas proeminentes de TDC (BUDERATH et al., 2009).

Por outro lado, crianças com TDC, em estudos que também não consideraram os sintomas de TDAH, parecem ser mais dependentes da informação visual do que seus pares para a manutenção do equilíbrio (DECONINCK et al., 2006; BAIR et al., 2011). Algumas pesquisas enfatizam a ideia da existência de uma utilização predominantemente da informação visual para a manutenção do controle da postura nas fases iniciais do desenvolvimento (WOOLLACOTT, DEBU E MOWATT, 1987; HSU, KUAN E YOUNG, 2009). Brêtas et al. (2005) sugerem que o equilíbrio é muito utilizado na vida das crianças e deveria estar organizado na faixa etária entre seis e dez anos de idade, ou em vias de organização. Dessa forma, é possível que a interação entre o TDAH e o TDC leve a uma permanência prolongada nos padrões mais imaturos de equilíbrio estático, levando a maior dificuldade para controlar a própria musculatura em oposição à gravidade em diferentes posturas. Os achados do presente estudo também sugerem uma maior dependência visual para a

manutenção do equilíbrio em crianças com TDAH e TDC, uma vez que o domínio de equilíbrio da EDM está associado à ideia de corpo em postura estável, incluindo tarefas de equilíbrio estático com os olhos fechados (manter-se de cócoras, na ponta dos pés e em apoio unipodal), que demonstraram desempenho significativamente inferior no grupo TDAH/TDC. Porém, mais estudos são necessários para verificar como age cada um dos sistemas envolvidos na manutenção do equilíbrio (visual, somatossensorial e vestibular) em crianças com TDAH e/ou TDC.

No presente estudo não foram verificadas diferenças estatisticamente estatísticas entre os grupos no domínio motricidade global, que também inclui algumas tarefas de equilíbrio, porém dinâmico (ex: caminhar em linha reta, saltar com apoio unipodálico ao longo de uma distância de cinco metros empurrando ou não uma pequena caixa), envolvendo basicamente habilidades de locomoção, ou seja, tarefas de deslocamento pelo espaço ou movimentação do corpo de um ponto ao outro, inclusive saltos e saltitos. Todas as tarefas nesse domínio foram realizadas com os olhos abertos, o que fornece informações do ambiente, da direção, do sentido e da velocidade dos movimentos corporais em relação ao ambiente. Gallahue, Ozmun e Goodway (2013) argumentaram que cada indivíduo tem potencialidades específicas dentro de cada uma das muitas áreas do desempenho. Em um estudo recente, Konicarova, Bob e Raboch (2014) correlacionaram déficits de equilíbrio em tarefas estáticas e dinâmicas, com olhos abertos e fechados com os sintomas de TDAH em 35 meninos. Os resultados mostraram que não foram encontradas correlações entre os sintomas totais de TDAH e os escores de equilíbrio nas tarefas de locomoção, andar para frente e andar para trás com olhos abertos. Desse modo, os resultados do presente estudo indicam que crianças com TDAH, com ou sem TDC, não apresentaram dificuldades em tarefas de exploração do corpo quando se movimentam no espaço.

Os domínios esquema corporal, organização espacial e temporal apresentaram baixas pontuações médias de quocientes motores em ambos os grupos. Essas noções são tipicamente modificadas pelo comprometimento de funções executivas decorrentes do TDAH. As funções executivas englobam a uma diversidade de processos cognitivos superiores, que usam e modificam informações para modular e produzir um comportamento (YOGEV-SELIGMANN, HAUSDORFF E GILADI, 2008). Este conjunto de mecanismos pelos quais o desempenho é otimizado em situações que necessitem processos cognitivos diferentes e simultâneos, envolve a

capacidade de planejamento estratégico, pesquisa organizada com flexibilidade de pensamento e ação. Além de selecionar as competências essenciais de uma situação, resistir à distração e interferência, inibir respostas inadequadas, atender múltiplas fontes de informação simultaneamente e mantê-las por longos períodos (SERGEANT, GEURTS E OOSTERLAAN, 2002; WILLCUTT et al., 2005).

A EDM permitiu avaliar diferentes facetas do desempenho motor infantil, incluindo tanto habilidades motoras (nos domínios motricidade fina, motricidade global e equilíbrio), quanto outros aspectos relacionados ao ato motor (esquema corporal, organização espacial e temporal), evidenciando similaridades e diferenças entre os grupos, assim como suportado pelos achados neurológicos. O envolvimento dos núcleos da base e do córtex pré-frontal verificado nos indivíduos com TDAH pode refletir dificuldades de planejamento motor e organização dos movimentos antes do seu início, enquanto que alterações parietais encontradas em crianças com TDC podem estar relacionadas não apenas à preparação, mas principalmente à execução do ato motor (GOULARDINS et al., 2015a; 2015b).

Assim, os resultados do presente estudo sugerem que indivíduos com TDAH podem apresentar dificuldades na preparação motora, mas não na execução motora (KLIMKEIT et al., 2005), enquanto que indivíduos TDAH/TDC são mais imprecisos e lentos ao executar o ato motor (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013) e apresentam uma variabilidade no controle dos aspectos temporais e espaciais do movimento (PIEK, PITCHER E HAY, 1999; SMITS-ENGELSMAN, WESTENBERG E DUYSSENS, 2003).

6.3 Limitações

O presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas em pesquisas futuras. A natureza transversal não permite a investigação da variação das habilidades motoras ao longo do tempo, bem como a mudança das demandas ambientais. Estudos anteriores mostram um declínio nos sintomas de hiperatividade-impulsividade e um aumento nos sintomas de desatenção com o aumento da idade (LARSSON et al., 2011). Pesquisas futuras devem investigar as características motoras de indivíduos com TDAH e TDC, utilizando a metodologia longitudinal. Também alguns fatores de confusão não foram considerados nesse estudo, por exemplo, a habilidade verbal e o nível socioeconômico.

Outra limitação a ser discutida é a possível influência da bateria motora utilizada para a formação de grupos no direcionamento dos resultados, pois as escalas MABC-2 e EDM apresentam algumas similaridades. Por exemplo, ambas têm a mesma concepção de desenvolvimento, usam normas como referência, são focadas em produto e subdivididas em domínios. Contudo, esse é um problema de pesquisa inerente a todos os estudos que visem explorar qualquer habilidade motora em indivíduos com TDC, dada a natureza do transtorno, reforçada pela necessidade do uso de testes motores padronizados para a identificação (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

Diferente da MABC-2, que foi desenvolvida especificamente para identificar as crianças com dificuldades de movimento e centra-se nas habilidades motoras da criança, fornecendo informações sobre quão hábil a criança é em determinadas tarefas de desempenho motor (BLANK et al., 2012), a EDM foi projetada para avaliar a variabilidade do desempenho motor de crianças de alto a baixo aproveitamento e, assim, medir o nível de habilidade motora, que pode ser aplicado em inúmeras condições, como transtornos de aprendizagem, alterações neurológicas, mentais, etc (ROSA NETO, 2014).

Uma característica adicional da EDM é que o desempenho motor é avaliado numa escala contínua com referência à idade cronológica exata da criança, ao passo que na MABC-2, o desempenho da criança avaliada é comparado com o desempenho médio de crianças com desenvolvimento típico do mesmo grupo etário. Desse modo, sugere-se que ambos os instrumentos podem ser úteis à identificação de problemas motores em crianças com transtornos do neurodesenvolvimento, porém cada uma tem um enfoque diferenciado. A EDM objetiva avaliar o nível de desenvolvimento motor, considerando diversos domínios e a idade cronológica, traçando um perfil das idades e quocientes motores da criança avaliada (ROSA NETO, 2002; 2014). Por sua vez, a MABC-2 investiga os problemas do movimento e identifica as crianças que necessitam de atenção especializada (HENDERSON, SUGDEN E BARNETT, 2007).

Apesar do pequeno número amostral, este é o primeiro estudo sobre o desempenho motor com amostras bem definidas de TDAH e TDC, em crianças brasileiras. Além disso, de acordo com a descrição dos tamanhos dos efeitos observados como complementos aos testes de significância das hipóteses nulas, os resultados são independentes de um possível efeito enganoso em função do

tamanho amostral. Mais pesquisas são necessárias para esclarecer quais são os problemas motores e cognitivos inerentes ao TDC e como eles diferem dos apresentados no TDAH, bem como os seus respectivos correlatos neurais.

6.4 Estudos futuros e implicações práticas

Estudos futuros podem ter como objetivo a melhora dos instrumentos e formas de avaliação de TDAH e TDC. O esclarecimento sobre o diagnóstico diferencial, considerando a potencial comorbidade na fase de avaliação desses transtornos é crucial, para esclarecer quais são as características motoras e cognitivas dos indivíduos com TDC e como elas se diferem das apresentadas por sujeitos com TDAH, bem como seus respectivos correlatos neurais.

A precisão no diagnóstico tem um impacto importante na determinação do tratamento e, portanto, no prognóstico desses indivíduos. É possível que sejam necessárias abordagens diferentes no tratamento da comorbidade. Há algumas evidências que sugerem que o metilfenidato pode ser útil em crianças com TDAH/TDC (em especial para dificuldades motoras finas, como escrita), porém pouco se sabe sobre a intervenção farmacológica no TDC (FLAPPER, HOUWEN E SCHOEMAKER, 2006; FLAPPER E SCHOEMAKER, 2008). No entanto, também tem sido argumentado que a intervenção farmacológica por si só não deve ser considerada em crianças com TDAH/TDC, sendo recomendados tratamentos adicionais e de suporte (BLANK et al., 2012).

Estudos que demonstram as implicações psicossociais associadas ao TDAH e ao TDC também destacam a importância da identificação precoce e intervenção para esses transtornos, a fim de minimizar os possíveis resultados negativos posteriores. Gallahue, Ozmun e Goodway (2013) enfatizaram que a compreensão do desenvolvimento motor em indivíduos com alterações do desenvolvimento fornece uma base sólida de intervenção e terapia.

7. CONCLUSÃO

O presente estudo analisou o desempenho motor de crianças com indicativos de TDAH, com e sem dificuldades motoras correspondentes ao TDC. A análise do desempenho geral não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos e revelou um risco leve de atraso no desenvolvimento motor para ambos. Assim, sugere-se que o TDAH está associado a problemas motores, mesmo quando o TDC não está coocorrendo. Todavia, a análise específica por domínios pôde demonstrar como a coocorrência com o TDC afeta o desempenho motor de crianças com TDAH, com diferenças estatisticamente significativas em motricidade fina e de equilíbrio.

REFERÊNCIAS

- ALDERSON, R. M.; RAPPORT, M. D.; KOFLER, M. J. Attention-deficit/hyperactivity disorder and behavioral inhibition: a meta-analytic review of the stop-signal paradigm. **J Abnorm Child Psychol**, v. 35, n. 5, p. 745-58, 2007.
- AMARO, K. N.; SANTOS, A. P. M.; BRUSAMARELO, S.; XAVIER, R.; ROSA NETO, F. Validação das Baterias de Testes de Motricidade Global e Equilíbrio da EDM. **Rev Bras Ciência Mov**, v. 17, p. 1-17, 2009.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, A. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth edition, Text Revision**. Washington (DC): American Psychiatric Association, 2000.
- _____. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th edition**. Arlington, VA: American Psychiatric Association, 2013.
- ANDRADE, E. R.; SCHEUER, C. Análise da eficácia do metilfenidato usando a versão abreviada do questionário de Conners em transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 62, n. 1, p. 81-85, 2004.
- BACHOROWSKI, J. A.; NEWMAN, J. P. Impulsive Motor Behavior: Effects of Personality and Goal Salience. **J Pers Soc Psychol**, v. 58, n. 3, p. 512-518, 1990.
- BAIR, W. N.; BARELA, J. A.; WHITALL, J.; JEKA, J. J.; CLARK, J. E. Children with developmental coordination disorder benefit from using vision in combination with touch information for quiet standing. **Gait Posture**, v. 34, n. 2, p. 183-90, 2011.
- BANERJEE, T. D.; MIDDLETON, F.; FARAONE, S. V. Environmental risk factors for attention-deficit hyperactivity disorder. **Acta Paediatr**, v. 96, n. 9, p. 1269-74, 2007.
- BARKLEY, R. A. **Attention-deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment**. New York: Guilford Press, 1998.
- BARKLEY, R. A. International consensus statement on ADHD. January 2002. **Clin Child Fam Psychol Rev**, v. 5, n. 2, p. 89-111, 2002.
- _____. Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. **Brain Dev**, v. 25, n. 2, p. 77-83, 2003.
- BARLOW, J. S. **The cerebellum and adaptive control**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002.
- BART, O.; DANIEL, L.; DAN, O.; BAR-HAIM, Y. Influence of methylphenidate on motor performance and attention in children with developmental coordination disorder and attention deficit hyperactive disorder. **Res Dev Disabil**, v. 34, n. 6, p. 1922-7, 2013.
- BENCZIK, E. B. P. **Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: atualização diagnóstica e terapêutica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.

BENDIKSEN, B.; SVENSSON, E.; AASE, H.; REICHBORN-KJENNERUD, T.; FRIIS, S.; MYHRE, A. M.; ZEINER, P. Co-Occurrence of ODD and CD in Preschool Children With Symptoms of ADHD. **J Atten Disord**, 2014.

BERQUIN, P. C.; GIEDD, J. N.; JACOBSEN, L. K.; HAMBURGER, S. D.; KRAIN, A. L.; RAPOPORT, J. L.; CASTELLANOS, F. X. Cerebellum in attention-deficit hyperactivity disorder: a morphometric MRI study. **Neurology**, v. 50, n. 4, p. 1087-93, 1998.

BIEDERMAN, J.; FARAONE, S. V.; TAYLOR, A.; SIENNA, M.; WILLIAMSON, S.; FINE, C. Diagnostic continuity between child and adolescent ADHD: findings from a longitudinal clinical sample. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 37, n. 3, p. 305-13, 1998.

BIEDERMAN, J.; MICK, E.; FARAONE, S. V. Age-dependent decline of symptoms of attention deficit hyperactivity disorder: impact of remission definition and symptom type. **Am J Psychiatry**, v. 157, n. 5, p. 816-8, 2000.

BLANK, R.; SMITS-ENGELSMAN, B.; POLATAJKO, H.; WILSON, P. European Academy for Childhood Disability (EACD): recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). **Dev Med Child Neurol**, v. 54, n. 1, p. 54-93, 2012.

BRÊTAS, J. R. S.; PEREIRA, S. R.; CINTRA, C. C.; AMIRATI, K. M. Avaliação de funções psicomotoras de crianças entre seis e dez anos de idade. **Acta Paul Enferm**, v. 18, n. 4, p. 403-412, 2005.

BROOKES, R. L.; NICOLSON, R. I.; FAWCETT, A. J. Prisms throw light on developmental disorders. **Neuropsychologia**, v. 45, n. 8, p. 1921-30, 2007.

BRUININKS, R. H.; BRUININKS, B. D. **Test of Motor Proficiency**. 2ª. Circle Pines: AGS Publishing, 2005.

BUDERATH, P.; GARTNER, K.; FRINGS, M.; CHRISTIANSEN, H.; SCHOCH, B.; KONCZAK, J.; GIZEWSKI, E. R.; HEBEBRAND, J.; TIMMANN, D. Postural and gait performance in children with attention deficit/hyperactivity disorder. **Gait Posture**, v. 29, n. 2, p. 249-54, 2009.

BURTON, A. W.; MILLER, D. E. **Movement skill assessment**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1998.

BUSH, G. Attention-deficit/hyperactivity disorder and attention networks. **Neuropsychopharmacol**, v. 35, n. 1, p. 278-300, 2010.

BUSSING, R.; FERNANDEZ, M.; HARWOOD, M.; WEI, H.; GARVAN, C. W.; EYBERG, S. M.; SWANSON, J. M. Parent and teacher SNAP-IV ratings of attention deficit hyperactivity disorder symptoms: psychometric properties and normative ratings from a school district sample. **Assessment**, v. 15, n. 3, p. 317-28, 2008.

CAIRNEY, J.; RIGOLI, D.; PIEK, J. Developmental coordination disorder and internalizing problems in children: The environmental stress hypothesis elaborated. **Developmental Review**, v. 33 n. 3, p. 224-238, 2013.

CANTIN, N.; POLATAJKO, H. J.; THACH, W. T.; JAGLAL, S. Developmental coordination disorder: exploration of a cerebellar hypothesis. **Hum Mov Sci**, v. 26, n. 3, p. 491-509, 2007.

CASTELLANOS, F. X.; LEE, P. P.; SHARP, W.; JEFFRIES, N. O.; GREENSTEIN, D. K.; CLASEN, L. S.; BLUMENTHAL, J. D.; JAMES, R. S.; EBENS, C. L.; WALTER, J. M.; ZIJDENBOS, A.; EVANS, A. C.; GIEDD, J. N.; RAPOPORT, J. L. Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. **JAMA**, v. 288, n. 14, p. 1740-8, 2002.

CLARK, J. E. On the problem of motor skill development. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 78, n. 5, p. 39-44, 2007.

CLARK, J. E.; WHITALL, J. What is motor development? The lessons of history. **Quest**, v. 41, p. 183-202, 1989.

COLLETT, B. R.; OHAN, J. L.; MYERS, K. M. Ten-year review of rating scales. V: scales assessing attention-deficit/hyperactivity disorder. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 42, n. 9, p. 1015-37, 2003.

COOLS, W.; MARTELAER, K. D.; SAMAEY, C.; ANDRIES, C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. **J Sports Sci Med**, v. 8, n. 2, p. 154-68, 2009.

CORAZZA, T. D. M.; BRUSAMARELO, S.; CARDOSO, F. G. C.; ROSA NETO, F. Validação de uma bateria de testes de organização espacial: análise da consistência interna. **Temas sobre Desenv**, v. 17, p. 1-3, 2010.

CORMIER, E. Attention deficit/hyperactivity disorder: a review and update. **J Pediatr Nurs**, v. 23, n. 5, p. 345-57, 2008.

CORREIA FILHO, A. G.; BODANESE, R.; SILVA, T. L.; ALVARES, J. P.; AMAN, M.; ROHDE, L. A. Comparison of risperidone and methylphenidate for reducing ADHD symptoms in children and adolescents with moderate mental retardation. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 44, n. 8, p. 748-55, 2005.

COUSINS, M.; SMYTH, M. M. Developmental coordination impairments in adulthood. **Hum Mov Sci**, v. 22, n. 4-5, p. 433-59, 2003.

CUMMINS, A.; PIEK, J. P.; DYCK, M. J. Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. **Dev Med Child Neurol**, v. 47, n. 7, p. 437-42, 2005.

DAVIES, M. **Movement and dance in early childhood, second edition**. London: Paul Chapman Publishing, 2003.

DECONINCK, F. J.; DE CLERCQ, D.; SAVELSBERGH, G. J.; VAN COSTER, R.; OOSTRA, A.; DEWITTE, G.; LENOIR, M. Visual contribution to walking in children with Developmental Coordination Disorder. **Child Care Health Dev**, v. 32, n. 6, p. 711-22, 2006.

DESSEN, M. A.; COSTA JR, A. L. **A Ciência do Desenvolvimento Humano: Tendências atuais e perspectivas futuras**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

DOPFNER, M.; HAUTMANN, C.; GORTZ-DORTEN, A.; KLASSEN, F.; RAVENS-SIEBERER, U. Long-term course of ADHD symptoms from childhood to early adulthood in a community sample. **Eur Child Adolesc Psychiatry**, v. 24, n. 6, p. 665-73, 2014.

DOPHEIDE, J. A.; PLISZKA, S. R. Attention-deficit-hyperactivity disorder: an update. **Pharmacotherapy**, v. 29, n. 6, p. 656-79, 2009.

DUPAUL, G. J.; POWER, T. J.; ANASTOPULOS, A. D.; REID, R. **ADHD Rating Scale-IV: checklists, norms, and clinical interpretation**. New York: Guilford Press, 1998.

DYCK, M. J.; HAY, D.; ANDERSON, M.; SMITH, L. M.; PIEK, J.; HALLMAYER, J. Is the discrepancy criterion for defining developmental disorders valid? **J Child Psychol Psychiatry**, v. 45, n. 5, p. 979-95, 2004.

FARAONE, S.; BIEDERMAN, J.; MONUTEAUX, M. C. Further evidence for the diagnostic continuity between child and adolescent ADHD. **J Atten Disord**, v. 6, n. 1, p. 5-13, 2002.

FARAONE, S. V.; PERLIS, R. H.; DOYLE, A. E.; SMOLLER, J. W.; GORALNICK, J. J.; HOLMGREN, M. A.; SKLAR, P. Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. **Biol Psychiatry**, v. 57, n. 11, p. 1313-23, 2005.

FLAPPER, B. C.; HOUWEN, S.; SCHOEMAKER, M. M. Fine motor skills and effects of methylphenidate in children with attention-deficit-hyperactivity disorder and developmental coordination disorder. **Dev Med Child Neurol**, v. 48, n. 3, p. 165-9, 2006.

FLAPPER, B. C.; SCHOEMAKER, M. M. Effects of methylphenidate on quality of life in children with both developmental coordination disorder and ADHD. **Dev Med Child Neurol**, v. 50, n. 4, p. 294-9, 2008.

FLIERS, E. A.; FRANKE, B.; LAMBREGTS-ROMMELSE, N. N.; ALTINK, M. E.; BUSCHGENS, C. J.; NIJHUIS-VAN DER SANDEN, M. W.; SERGEANT, J. A.; FARAONE, S. V.; BUITELAAR, J. K. Undertreatment of Motor Problems in Children with ADHD. **Child Adolesc Ment Health**, v. 15, n. 2, p. 85-90, 2009.

FLIERS, E. A.; ROMMELSE, N.; VERMEULEN, S. H.; ALTINK, M.; BUSCHGENS, C. J.; FARAONE, S. V.; SERGEANT, J. A.; FRANKE, B.; BUITELAAR, J. K. Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender. **J Neural Transm**, v. 115, n. 2, p. 211-20, 2008.

FONG, S. S.; TSANG, W. W.; NG, G. Y. Altered postural control strategies and sensory organization in children with developmental coordination disorder. **Hum Mov Sci**, v. 31, n. 5, p. 1317-27, 2012.

GAINES, R.; MISSIUNA, C.; EGAN, M.; MCLEAN, J. Interprofessional care in the management of a chronic childhood condition: Developmental Coordination Disorder. **Journal of Interprofessional Care**, v. 22, n. 5, p. 552-555, 2008.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o Desenvolvimento Motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 7ª. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2013.

GALVÃO, B. A. P.; VELOSO, M. P.; CARVALHO, L. P. F.; MAGALHÃES, L. C. Perspectiva dos pais sobre as consequências funcionais do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC): revisão de literatura. **Cad Ter Ocup UFSCar**, v. 22, n. 1, p. 187-193, 2014.

GHANIZADEH, A. Predictors of different types of developmental coordination problems in ADHD: the effect of age, gender, ADHD symptom severity and comorbidities. **Neuropediatrics**, v. 41, n. 4, p. 176-81, 2010.

GILLBERG, C.; GILLBERG, I. C.; RASMUSSEN, P.; KADESJO, B.; SODERSTROM, H.; RASTAM, M.; JOHNSON, M.; ROTHENBERGER, A.; NIKLASSON, L. Co-existing disorders in ADHD -- implications for diagnosis and intervention. **Eur Child Adolesc Psychiatry**, v. 13 Suppl 1, p. 180-92, 2004.

GOULARDINS, J. B.; MARQUES, J. C.; CASELLA, E. B. Quality of life and psychomotor profile of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). **Arq Neuropsiquiatr**, v. 69, n. 4, p. 630-5, 2011.

GOULARDINS, J. B.; MARQUES, J. C.; CASELLA, E. B.; NASCIMENTO, R. O.; OLIVEIRA, J. A. Motor profile of children with attention deficit hyperactivity disorder, combined type. **Res Dev Disabil**, v. 34, n. 1, p. 40-5, 2013.

GOULARDINS, J. B.; NASCIMENTO, R. O.; AQUINO, F. A. O.; MENDES, L. O.; CASELLA, E. B.; HASUE, R. H.; OLIVEIRA, J. A. Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade e Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: uma discussão das bases neurais. **Rev Neuroc**, v. 23, n. 4, p. 617-624, 2015a.

GOULARDINS, J. B.; RIGOLI, D.; LICARI, M.; PIEK, J.; HASUE, R. H.; OOSTERLAAN, J.; OLIVEIRA, J. A. Attention deficit hyperactivity disorder and developmental coordination disorder: Two separate disorders or do they share a common etiology? **Beh Brain Res**, 2015b.

GUALTIERI, C. T.; JOHNSON, L. G. ADHD: Is Objective Diagnosis Possible? **Psychiatry (Edgmont)**, v. 2, n. 11, p. 44-53, 2005.

GUEZE, R. H.; JONGMANS, M. J.; SCHOEMAKER, M. M.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. **Hum Mov Sci**, v. 20, n. 1-2, p. 7-47, 2001.

HAYWOOD, K. **Life span motor development**. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1993.

HAYWOOD, K.; GETCHELL, N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida**. 3. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HELLGREN, L.; GILLBERG, C.; GILLBERG, I. C.; ENERSKOG, I. Children with deficits in attention, motor control and perception (DAMP) almost grown up: general health at 16 years. **Dev Med Child Neurol**, v. 35, n. 10, p. 881-92, 1993.

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A. **Movement Assessment Battery for Children**. London: Psychological Corporation, 1992.

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A.; BARNETT, A. **Movement assessment battery for children**. 2ª. San Antonio: Harcourt Assessment, 2007.

HSU, Y. S.; KUAN, C. C.; YOUNG, Y. H. Assessing the development of balance function in children using stabilometry. **Int J Pediatr Otorhinolaryngol**, v. 73, n. 5, p. 737-40, 2009.

JOVER, M.; SCHMITZ, C.; CENTELLES, L.; CHABROL, B.; ASSAIANTE, C. Anticipatory postural adjustments in a bimanual load-lifting task in children with developmental coordination disorder. **Dev Med Child Neurol**, v. 52, n. 9, p. 850-5, 2010.

KADESJO, B.; GILLBERG, C. The comorbidity of ADHD in the general population of Swedish school-age children. **J Child Psychol Psychiatry**, v. 42, n. 4, p. 487-92, 2001.

KAISER, M. L.; SCHOEMAKER, M. M.; ALBARET, J. M.; GEUZE, R. H. What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. **Res Dev Disabil**, v. 36, 2015.

KASHIWAGI, M.; IWAKI, S.; NARUMI, Y.; TAMAI, H.; SUZUKI, S. Parietal dysfunction in developmental coordination disorder: a functional MRI study. **Neuroreport**, v. 20, n. 15, p. 1319-24, 2009.

KIELING, C.; BAKER-HENNINGHAM, H.; BELFER, M.; CONTI, G.; ERTEM, I.; OMIGBODUN, O.; ROHDE, L. A.; SRINATH, S.; ULKUER, N.; RAHMAN, A. Child and adolescent mental health worldwide: evidence for action. **Lancet**, v. 378, n. 9801, p. 1515-25, 2011.

KIELING, C.; GONCALVES, R. R.; TANNOCK, R.; CASTELLANOS, F. X. Neurobiology of attention deficit hyperactivity disorder. **Child Adolesc Psychiatr Clin N Am**, v. 17, n. 2, p. 285-307, viii, 2008.

KIPHARD, E. J.; SCHILLING, V. F. **Körper-koordinations-test für kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling**. Weinheim: Beltz test, 1974.

KLIMKEIT, E. I.; MATTINGLEY, J. B.; SHEPPARD, D. M.; LEE, P.; BRADSHAW, J. L. Motor preparation, motor execution, attention, and executive functions in attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). **Child Neuropsychol**, v. 11, n. 2, p. 153-73, 2005.

KONICAROVA, J.; BOB, P.; RABOCH, J. Balance deficits and ADHD symptoms in medication-naïve school-aged boys. **Neuropsychiatr Dis Treat**, v. 10, p. 85-8, 2014.

KROES, M.; KESSELS, A. G.; KALFF, A. C.; FERON, F. J.; VISSERS, Y. L.; JOLLES, J.; VLES, J. S. Quality of movement as predictor of ADHD: results from a prospective population study in 5- and 6-year-old children. **Dev Med Child Neurol**, v. 44, n. 11, p. 753-60, 2002.

KUNWAR, A.; DEWAN, M.; FARAONE, S. V. Treating common psychiatric disorders associated with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Expert Opin Pharmacother**, v. 8, n. 5, p. 555-62, 2007.

LAGE, G. M. **Associação entre impulsividade e controle motor**. 2010. 149 (tese (doutorado)). Instituto de Ciências Biológicas Universidade Federal de Minas Gerais

LAGE, G. M.; BENDA, R. N.; UGRINOWITSCH, H.; CHRISTE, B. Articulações entre o Comportamento Motor e a Neuropsicologia. In: FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L. F., *et al* (Ed.). **Neuropsicologia: teoria e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2007. cap. 12, p.207-229.

LAGE, G. M.; MALLOY-DINIZ, L. F.; FIALHO, J. V. A. P.; GOMES, C. M. A.; ALBUQUERQUE, M. R.; CORRÊA, H. Correlation between impulsivity dimensions and the control in a motor timing task **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 6, n. 3, p. 39-46, 2011.

LANGEVIN, L. M.; MACMASTER, F. P.; CRAWFORD, S.; LEBEL, C.; DEWEY, D. Common white matter microstructure alterations in pediatric motor and attention disorders. **J Pediatr**, v. 164, n. 5, p. 1157-1164, 2014.

LANGEVIN, L. M.; MACMASTER, F. P.; DEWEY, D. Distinct patterns of cortical thinning in concurrent motor and attention disorders. **Dev Med Child Neurol**, v. 57, n. 3, p. 257-64, 2015.

LANGMAID, R. A.; PAPADOPOULOUS, N.; JOHNSON, B. P.; PHILLIPS, J.; RINEHART, N. J. Movement Scaling in Children With ADHD-Combined Type. **J Atten Disord**, 2013.

LARSSON, H.; DILSHAD, R.; LICHTENSTEIN, P.; BARKER, E. D. Developmental trajectories of DSM-IV symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder: genetic effects, family risk and associated psychopathology. **J Child Psychol Psychiatry**, v. 52, n. 9, p. 954-63, 2011.

LEE, I. C.; CHEN, Y. J.; TSAI, C. L. Kinematic performance of fine motor control in ADHD: The effects of comorbid DCD and core symptoms. **Pediatr Int**, v. 55, n. 1, p. 24-9, 2012.

LEHN, H.; DERKS, E. M.; HUDZIAK, J. J.; HEUTINK, P.; VAN BEIJSTERVELDT, T. C.; BOOMSMA, D. I. Attention problems and attention-deficit/hyperactivity disorder in discordant and concordant monozygotic twins: evidence of environmental mediators. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 46, n. 1, p. 83-91, 2007.

LEMKE, M. R.; FISCHER, C. J.; WENDORFF, T.; FRITZER, G.; RUPP, Z.; TETZLAFF, S. Modulation of involuntary and voluntary behavior following emotional stimuli in healthy subjects. **Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry**, v. 29, n. 1, p. 69-76, 2005.

LINGAM, R.; JONGMANS, M. J.; ELLIS, M.; HUNT, L. P.; GOLDING, J.; EMOND, A. Mental health difficulties in children with developmental coordination disorder. **Pediatrics**, v. 129, n. 4, p. e882-91, 2012.

LOPEZ-MUNOZ, F.; ALAMO, C.; QUINTERO-GUTIERREZ, F. J.; GARCIA-GARCIA, P. A bibliometric study of international scientific productivity in attention-deficit hyperactivity disorder covering the period 1980-2005. **Eur Child Adolesc Psychiatry**, v. 17, n. 6, p. 381-91, 2008.

LOSSE, A.; HENDERSON, S. E.; ELLIMAN, D.; HALL, D.; KNIGHT, E.; JONGMANS, M. Clumsiness in children--do they grow out of it? A 10-year follow-up study. **Dev Med Child Neurol**, v. 33, n. 1, p. 55-68, 1991.

MACKIE, S.; SHAW, P.; LENROOT, R.; PIERSON, R.; GREENSTEIN, D. K.; NUGENT, T. F., 3RD; SHARP, W. S.; GIEDD, J. N.; RAPOPORT, J. L. Cerebellar development and clinical outcome in attention deficit hyperactivity disorder. **Am J Psychiatry**, v. 164, n. 4, p. 647-55, 2007.

MAGALHAES, L. C.; MISSIUNA, C.; WONG, S. Terminology used in research reports of developmental coordination disorder. **Dev Med Child Neurol**, v. 48, n. 11, p. 937-41, 2006.

MAGALHÃES, L. C.; NASCIMENTO, V. C. S.; REZENDE, M. B. Avaliação da coordenação e destreza motora - ACOORDEM: etapas de criação e perspectivas de validação. **Rev Ter Ocup Univ São Paulo**, v. 15, n. 1, p. 17-25, 2004.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 8ª. São Paulo: Phorte, 2011. 568

MAKRIS, N.; BIEDERMAN, J.; VALERA, E. M.; BUSH, G.; KAISER, J.; KENNEDY, D. N.; CAVINESS, V. S.; FARAONE, S. V.; SEIDMAN, L. J. Cortical thinning of the attention and executive function networks in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Cereb Cortex**, v. 17, n. 6, p. 1364-75, 2007.

MANDICH, A. D.; POLATAJKO, H. J.; RODGER, S. Rites of passage: understanding participation of children with developmental coordination disorder. **Hum Mov Sci**, v. 22, n. 4-5, p. 583-95, 2003.

MANOEL, E. J. Desenvolvimento motor: implicações para a educação física escolar I. **Rev Paul Educ Fís**, v. 8, n. 1, p. 82-97, 1994.

MAO, H. Y.; KUO, L. C.; YANG, A. L.; SU, C. T. Balance in children with attention deficit hyperactivity disorder-combined type. **Res Dev Disabil**, v. 35, n. 6, p. 1252-8, 2014.

MATHERS, C. D.; LONCAR, D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. **PLoS Med**, v. 3, n. 11, p. e442, 2006.

MATTOS, P.; SERRA-PINHEIRO, M.; ROHDE, L.; PINTO, D. A Brazilian version of the MTA-SNAP-IV for evaluation of symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and oppositional-defiant disorder. **Rev. Psiquiatr. Rio Gd. Sul**, v. 28, n. 3, 2006.

MCLAUGHLIN, K. A.; FOX, N. A.; ZEANAH, C. H.; SHERIDAN, M. A.; MARSHALL, P.; NELSON, C. A. Delayed maturation in brain electrical activity partially explains the association between early environmental deprivation and symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. **Biol Psychiatry**, v. 68, n. 4, p. 329-36, 2010.

MCLEOD, K. R.; LANGEVIN, L. M.; GOODYEAR, B. G.; DEWEY, D. Functional connectivity of neural motor networks is disrupted in children with developmental coordination disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. **Neuroimage Clin**, v. 4, p. 566-75, 2014.

MEDINA-PAPST, J.; MARQUES, I. Avaliação do desenvolvimento motor de crianças com dificuldades de aprendizagem **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 12, n. 1, p. 36-42, 2010.

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**, v. 2, p. 33, 2006.

MISSIUNA, C.; GAINES, R.; SOUCIE, H.; MCLEAN, J. Parental questions about developmental coordination disorder: A synopsis of current evidence. **Paediatr Child Health**, v. 11, n. 8, p. 507-12, 2006.

MIYAHARA, M.; PIEK, J.; BARRETT, N. Accuracy of drawing in a dual-task and resistance-to-distraction study: motor or attention deficit? **Hum Mov Sci**, v. 25, n. 1, p. 100-9, 2006.

MURRAY, G. K.; VEIJOLA, J.; MOILANEN, K.; MIETTUNEN, J.; GLAHN, D. C.; CANNON, T. D.; JONES, P. B.; ISOHANNI, M. Infant motor development is associated with adult cognitive categorisation in a longitudinal birth cohort study. **J Child Psychol Psychiatry**, v. 47, n. 1, p. 25-9, 2006.

O'HARE, A.; KHALID, S. The association of abnormal cerebellar function in children with developmental coordination disorder and reading difficulties. **Dyslexia**, v. 8, n. 4, p. 234-48, 2002.

OLIVEIRA, J. A.; MANOEL, E. J. Análise desenvolvimentista da tarefa motora: estudos e aplicações. In: TANI, G. (Ed.). **Comportamento motor: aprendizagem e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap. 20, p.273-284.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, O. M. S. **Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993. 65

_____. **Relatório Mundial da Saúde, Saúde mental: nova concepção, nova esperança**. 1ª. Lisboa: 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, O. M. S. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde** Lisboa: Direcção-Geral da Saúde, 2004. 238

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, O. P. A. S. **Manual para vigilância do desenvolvimento infantil no contexto da AIDPI**. Washington (D.C): Organização Pan-Americana da Saúde, 2005.

PAPADOPOULOS, N.; MCGINLEY, J. L.; BRADSHAW, J. L.; RINEHART, N. J. An investigation of gait in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A case controlled study. **Psychiatry Res**, 2014.

PELLEGRINI, A. M.; NETO, S. S.; BUENO, F. C. R.; ALLEONI, B. N.; MOTTA, A. I. **Desenvolvendo a coordenação motora no ensino fundamental**. São Paulo: UNESP, 2005.

PETERS, L. H.; MAATHUIS, C. G.; HADDERS-ALGRA, M. Neural correlates of developmental coordination disorder. **Dev Med Child Neurol**, v. 55 Suppl 4, p. 59-64, 2013.

PIEK, J. **Infant Motor Development**. United States of America: Human Kinetics, 2006.

PIEK, J. P.; BRADBURY, G. S.; ELSLEY, S. C. Motor Coordination and Social-Emotional Behaviour in Preschool-aged Children. **International Journal of Disability, Development and Education**, v. 55, n. 2, p. 143-151, 2008.

PIEK, J. P.; DAWSON, L.; SMITH, L. M.; GASSON, N. The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. **Hum Mov Sci**, v. 27, p. 668-681, 2008.

PIEK, J. P.; DYCK, M. J.; FRANCIS, M.; CONWELL, A. Working memory, processing speed, and set-shifting in children with developmental coordination disorder and attention-deficit-hyperactivity disorder. **Dev Med Child Neurol**, v. 49, n. 9, p. 678-83, 2007a.

PIEK, J. P.; PITCHER, T. M.; HAY, D. A. Motor coordination and kinaesthesia in boys with attention deficit-hyperactivity disorder. **Dev Med Child Neurol**, v. 41, n. 3, p. 159-65, 1999.

PIEK, J. P.; RIGOLI, D.; PEARSALL-JONES, J. G.; MARTIN, N. C.; HAY, D. A.; BENNETT, K. S.; LEVY, F. Depressive symptomatology in child and adolescent twins with attention-deficit hyperactivity disorder and/or developmental coordination disorder. **Twin Res Hum Genet**, v. 10, n. 4, p. 587-96, 2007b.

PITCHER, T. M.; PIEK, J. P.; BARRETT, N. C. Timing and force control in boys with attention deficit hyperactivity disorder: subtype differences and the effect of comorbid developmental coordination disorder. **Hum Mov Sci**, v. 21, n. 5-6, p. 919-45, 2002.

PITCHER, T. M.; PIEK, J. P.; HAY, D. A. Fine and gross motor ability in males with ADHD. **Dev Med Child Neurol**, v. 45, n. 8, p. 525-35, 2003.

POETA, L. S.; ROSA-NETO, F. Motor assessment in school-aged children with indicators of the attention deficit/hyperactivity disorder. **Rev Neurol**, v. 44, n. 3, p. 146-9, 2007.

POETA, L. S.; ROSA NETO, F. Epidemiological study on symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder and behavior disorders in public schools of Florianopolis/SC using the EDAH. **Rev Bras Psiquiatr**, v. 26, n. 3, p. 150-5, 2004.

POLANCZYK, G.; DE LIMA, M. S.; HORTA, B. L.; BIEDERMAN, J.; ROHDE, L. A. The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. **Am J Psychiatry**, v. 164, n. 6, p. 942-8, 2007.

POLATAJKO, H. J.; CANTIN, N. Developmental coordination disorder (dyspraxia): an overview of the state of the art. **Semin Pediatr Neurol**, v. 12, n. 4, p. 250-8, 2005.

PÚBLIO, N. S.; TANI, G.; MANOEL, E. J. Efeitos da Demonstração e Instrução Verbal na Aprendizagem de Habilidades Motoras da Ginástica Olímpica. **Rev Paul Educ Fís**, v. 9, n. 2, p. 111-24, 1995.

RASMUSSEN, P.; GILLBERG, C. Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: a controlled, longitudinal, community-based study. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 39, n. 11, p. 1424-31, 2000.

ROHDE, L. A.; HALPERN, R. Recent advances on attention deficit/hyperactivity disorder. **J Pediatr (Rio J)**, v. 80, n. 2 Suppl, p. S61-70, 2004.

ROMMELSE, N. N.; ALTINK, M. E.; OOSTERLAAN, J.; BUSCHGENS, C. J.; BUITELAAR, J.; DE SONNEVILLE, L. M.; SERGEANT, J. A. Motor control in children with ADHD and non-affected siblings: deficits most pronounced using the left hand. **J Child Psychol Psychiatry**, v. 48, n. 11, p. 1071-9, 2007.

ROSA NETO, F. **Manual de Avaliação Motora**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

_____. **Manual de Avaliação Motora: Intervenção na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Educação Especial**. 2ª. Florianópolis DIOESC, 2014.

ROSA NETO, F.; GOULARDINS, J. B.; RIGOLI, D.; PIEK, J. P.; OLIVEIRA, J. A. Motor development of children with attention deficit hyperactivity disorder. **Rev Bras Psiquiatr**, v. 37, n. 3, p. 228-34, 2015.

ROSA NETO, F.; SANTOS, A. P. M.; WEISS, S. L. I.; AMARO, K. N. Análise da consistência interna dos testes de motricidade fina da EDM - Escala de Desenvolvimento Motor. **R Ed Física/UEM**, v. 21, p. 191-197, 2010a.

ROSA NETO, F.; SANTOS, A. P. M.; XAVIER, R.; AMARO, K. N. A Importância da Avaliação Motora em escolares - Análise da confiabilidade da escala motora EDM. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 12, p. 422-427, 2010b.

RYAN-KRAUSE, P. Attention deficit hyperactivity disorder: part I. **J Pediatr Health Care**, v. 24, n. 3, p. 194-8, 2010.

SANTOS, S.; DANTAS, L.; OLIVEIRA, J. A. Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação. **Rev Paul Educ Fís**, v. 18, p. 33-44, 2004.

SCAHILL, L.; SCHWAB-STONE, M. Epidemiology of ADHD in school-age children. **Child Adolesc Psychiatr Clin N Am**, v. 9, n. 3, p. 541-55, vii, 2000.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. **Motor learning and control: a behavioral emphasis**. Champaign: Human Kinetics, 2005.

SCHOEMAKER, M. M.; KETELAARS, C. E.; VAN ZONNEVELD, M.; MINDERAA, R. B.; MULDER, T. Deficits in motor control processes involved in production of graphic movements of children with attention-deficit-hyperactivity disorder. **Dev Med Child Neurol**, v. 47, n. 6, p. 390-5, 2005.

SEIDMAN, L. J.; VALERA, E. M.; MAKRIS, N.; MONUTEAUX, M. C.; BORIEL, D. L.; KELKAR, K.; KENNEDY, D. N.; CAVINESS, V. S.; BUSH, G.; ALEARDI, M.; FARAONE, S. V.; BIEDERMAN, J. Dorsolateral prefrontal and anterior cingulate cortex volumetric abnormalities in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder identified by magnetic resonance imaging. **Biol Psychiatry**, v. 60, n. 10, p. 1071-80, 2006.

SERGEANT, J. A.; GEURTS, H.; OOSTERLAAN, J. How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? **Behav Brain Res**, v. 130, n. 1-2, p. 3-28, 2002.

SERGEANT, J. A.; PIEK, J. P.; OOSTERLAAN, J. ADHD and DCD: a relationship in need of research. **Hum Mov Sci**, v. 25, n. 1, p. 76-89, 2006.

SHAW, P.; ECKSTRAND, K.; SHARP, W.; BLUMENTHAL, J.; LERCH, J. P.; GREENSTEIN, D.; CLASEN, L.; EVANS, A.; GIEDD, J.; RAPOPORT, J. L. Attention-

deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 104, n. 49, p. 19649-54, 2007.

SHEN, I. H.; LEE, T. Y.; CHEN, C. L. Handwriting performance and underlying factors in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. **Res Dev Disabil**, v. 33, n. 4, p. 1301-9, 2012.

SILVEIRA, C. R. A.; MENUCHI, M. R. T. P.; SIMÕES, C. S.; CAETANO, M. J. D. C.; GOBBI, L. T. B. Validade de construção em testes de equilíbrio: ordenação cronológica na apresentação das tarefas. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 8, n. 3, 2006.

SILVEIRA, R. A.; CARDOSO, F. L.; SOUZA, C. A. Avaliação do desenvolvimento motor de escolares com três baterias motoras: EDM, MABC-2 e TGMD-2. **Cinergis**, v. 15, n. 3, p. 140-147, 2014.

SKINNER, R. A.; PIEK, J. P. Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. **Hum Mov Sci**, v. 20, n. 1-2, p. 73-94, 2001.

SMITS-ENGELSMAN, B. C.; WESTENBERG, Y.; DUYSSENS, J. Development of isometric force and force control in children. **Brain Res Cogn Brain Res**, v. 17, n. 1, p. 68-74, 2003.

SONUGA-BARKE, E. J. Causal models of attention-deficit/hyperactivity disorder: from common simple deficits to multiple developmental pathways. **Biol Psychiatry**, v. 57, n. 11, p. 1231-8, 2005.

STRAY, L. L.; STRAY, T.; IVERSEN, S.; RUUD, A.; ELLERTSEN, B.; TONNESSEN, F. E. The Motor Function Neurological Assessment (MFNU) as an indicator of motor function problems in boys with ADHD. **Behav Brain Funct**, v. 5, p. 22, 2009.

SUGDEN, D. **Leeds Consensus Statement. Developmental Coordination Disorder as a Specific Learning Difficulty.** ESRC Research Seminar Series, 2006.

_____. Issues in diagnosis of children with developmental coordination disorder. **Dev Med Child Neurol**, v. 54, n. 2, p. 101-2, 2012.

SUGDEN, D.; KIRBY, A.; DUNFORD, C. Issues Surrounding Children with Developmental Coordination Disorder. **Inter J Dis, Dev and Education**, v. 55, n. 2, p. 173-187, 2008.

SWANSON, J. M. **School-based assessments and interventions for ADD students.** Irvine, CA: K. C. Publishing, 1992.

SWANSON, J. M.; KRAEMER, H. C.; HINSHAW, S. P.; ARNOLD, L. E.; CONNERS, C. K.; ABIKOFF, H. B.; CLEVINGER, W.; DAVIES, M.; ELLIOTT, G. R.; GREENHILL, L. L.; HECHTMAN, L.; HOZA, B.; JENSEN, P. S.; MARCH, J. S.; NEWCORN, J. H.; OWENS, E. B.; PELHAM, W. E.; SCHILLER, E.; SEVERE, J. B.; SIMPSON, S.; VITIELLO, B.; WELLS, K.; WIGAL, T.; WU, M. Clinical relevance of the primary

findings of the MTA: success rates based on severity of ADHD and ODD symptoms at the end of treatment. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry**, v. 40, n. 2, p. 168-79, 2001.

TANI, G.; JÚNIOR, C. M. M.; UGRINOWITSCH, H.; BENDA, R. N.; CHIVIACOWSKY, S.; CORRÊA, U. C. Pesquisa na área de comportamento motor: modelos teóricos, métodos de investigação, instrumentos de análise, desafios, tendências e perspectivas. **R Ed Física/UEM** v. 21, n. 3, p. 329-380, 2010.

THE MTA COOPERATIVE GROUP, M. A 14-month randomized clinical trial of treatment strategies for attention-deficit/hyperactivity disorder. Multimodal Treatment Study of Children with ADHD. **Arch Gen Psychiatry**, v. 56, n. 12, p. 1073-86, 1999.

TOLEDO, M. M.; LIMA, R. F.; SIMÃO, A. P.; RIBEIRO, M. V. M. Atenção. In: CIASCA, S. M.; RODRIGUES, S. D., *et al* (Ed.). **Transtornos de Aprendizagem: Neurociência e interdisciplinaridade**. 1ª. Ribeirão Preto: Book Toy, 2015.

TONIOLO, C. S.; CAPELLINI, S. A. Transtorno do desenvolvimento da coordenação: revisão de literatura sobre os instrumentos de avaliação. **Rev Psicopedag**, v. 27, n. 82, p. 109-116, 2010.

TSAI, C. L.; PAN, C. Y.; CHERNG, R. J.; WU, S. K. Dual-task study of cognitive and postural interference: a preliminary investigation of the automatization deficit hypothesis of developmental co-ordination disorder. **Child Care Health Dev.**, v. 35, n. 4, p. 551-60, 2009.

TSENG, M. H.; HENDERSON, A.; CHOW, S. M.; YAO, G. Relationship between motor proficiency, attention, impulse, and activity in children with ADHD. **Dev Med Child Neurol**, v. 46, n. 6, p. 381-8, 2004.

ULRICH, B. D.; REEVE, T. G. Studies in motor behavior: 75 years of research in motor development, learning, and control. **Res Q Exerc Sport**, v. 76, n. 2 Suppl, p. S62-70, 2005.

ULRICH, D. A. **Test of Gross Motor Development, 2nd ed. Examiner's manual**. Austin, Texas: Pro-ED. Inc., 2000.

VALENTINI, N. C.; BARBOSA, M. L. L.; CINI, G. V.; PICK, R. K.; SPESSATO, B. C.; BALBINOTTI, M. A. A. B. Teste de Desenvolvimento Motor Grosso: validade e consistência interna para uma população gaúcha. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 10, n. 4, p. 399-404, 2008.

VALENTINI, N. C.; RAMALHO, M. H.; OLIVEIRA, M. A. Movement Assessment Battery for Children-2: translation, reliability, and validity for Brazilian children. **Res Dev Disabil**, v. 35, n. 3, p. 733-40, 2014.

VALERA, E. M.; FARAONE, S. V.; MURRAY, K. E.; SEIDMAN, L. J. Meta-analysis of structural imaging findings in attention-deficit/hyperactivity disorder. **Biol Psychiatry**, v. 61, n. 12, p. 1361-9, 2007.

VAN LIER, P. A.; VAN DER ENDE, J.; KOOT, H. M.; VERHULST, F. C. Which better predicts conduct problems? The relationship of trajectories of conduct problems with ODD and ADHD symptoms from childhood into adolescence. **J Child Psychol Psychiatry**, v. 48, n. 6, 2007.

VIDARTE, J. A.; EZQUERRO, M.; GIRALDEZ, M. A. Psychomotor profile of children between 5 and 12 years of age, clinically diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder in Colombia. **Rev Neurol**, v. 49, n. 2, p. 69-75, 2009.

VIEIRA, M. E. B.; RIBEIRO, F. V.; FORMIGA, C. K. M. R. Principais instrumentos de avaliação do desenvolvimento da criança de zero a dois anos de idade. **Rev Movimenta**, v. 2, n. 1, p. 23-31, 2009.

VISSER, J. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. **Hum Mov Sci**, v. 22, n. 4-5, p. 479-93, 2003.

WILLCUTT, E. G. The prevalence of DSM-IV attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. **Neurotherapeutics**, v. 9, n. 3, p. 490-9, 2012.

WILLCUTT, E. G.; DOYLE, A. E.; NIGG, J. T.; FARAONE, S. V.; PENNINGTON, B. F. Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. **Biol Psychiatry**, v. 57, n. 11, p. 1336-46, 2005.

WILLIAMS, J.; OMIZZOLO, C.; GALEA, M. P.; VANCE, A. Motor imagery skills of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Developmental Coordination Disorder. **Hum Mov Sci**, v. 32, n. 1, p. 121-35, 2013.

WILSON, P. H.; RUDDOCK, S.; SMITS-ENGELSMAN, B.; POLATAJKO, H.; BLANK, R. Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research. **Dev Med Child Neurol**, v. 55, n. 3, p. 217-28, 2013.

WOOLLACOTT, M.; DEBU, B.; MOWATT, M. Neuromuscular control of posture in the infant and child: is vision dominant? **J Mot Behav**, v. 19, n. 2, p. 167-86, 1987.

YOGEV-SELIGMANN, G.; HAUSDORFF, J. M.; GILADI, N. The role of executive function and attention in gait. **Mov Disord**, v. 23, n. 3, p. 329-42; quiz 472, 2008.

ZAMETKIN, A. J.; ERNST, M. Problems in the management of attention-deficit-hyperactivity disorder. **N Engl J Med**, v. 340, n. 1, p. 40-6, 1999.

ZOIA, S.; BLASON, L.; D'OTTAVIO, G.; BULGHERONI, M.; PEZZETTA, E.; SCABAR, A.; CASTIELLO, U. Evidence of early development of action planning in the human foetus: a kinematic study. **Exp Brain Res**, v. 176, n. 2, p. 217-26, 2007.

ZWICKER, J. G.; MISSIUNA, C.; HARRIS, S. R.; BOYD, L. A. Brain activation of children with developmental coordination disorder is different than peers. **Pediatrics**, v. 126, n. 3, p. e678-86, 2010.

_____. Brain activation associated with motor skill practice in children with developmental coordination disorder: an fMRI study. **Int J Dev Neurosci**, v. 29, n. 2, p. 145-52, 2011.

ANEXOS

ANEXO 1 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte

ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
E ESPORTE DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - EEFE / USP

PROJETO DE PESQUISA

Título: ESTUDO SEMI-LONGITUDINAL DOS NÍVEIS DE DESENVOLVIMENTO E COORDENAÇÃO MOTORA DE CRIANÇAS COM PROBLEMAS DESENVOLVIMENTAIS E A INFLUÊNCIA DE PROGRAMA DE INTERVENÇÃO MOTORA

Área Temática:

Área 9. A critério do CEP.

Versão: 1

CAAE: 04199412.0.1001.5391

Pesquisador: Jorge Alberto de Oliveira

Instituição: Escola de Educação Física e Esporte da
Universidade de São Paulo - EEFE / USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 109.485

Data da Relatoria: 30/08/2012

Apresentação do Projeto:

O projeto busca investigar os níveis de desenvolvimento, coordenação motora, de atenção, aptidão física e níveis de atividade física em crianças com problemas (TDAH e TDC) desenvolvimentais antes e após participação em um programa de intervenção motora. Participarão 160 crianças entre 7 e 10 anos, com avaliação antes, logo após e quatro meses após a participação em um programa de intervenção motora. Desse total, 40 com TDC, 40 com TDAH, 40 com ambos os transtornos e 40 crianças com desenvolvimento típico.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar os níveis de desenvolvimento, coordenação motora, de atenção, aptidão física e níveis de atividade física em crianças com problemas desenvolvimentais antes e após participação em um programa de intervenção motora.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O projeto não apresenta risco eminente. Quanto aos benefícios, é esperado que as crianças do grupo experimental que participarão do programa de intervenção motora tenham melhoras no seu desempenho motor. Caso a expectativa se confirme, os pais ou responsáveis pelas crianças do grupo controle receberão instrução de participarem de um programa de intervenção motora. Além disso, a expectativa é que os resultados da pesquisa sejam apresentados em cursos de difusão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta-se adequada quanto às exigências éticas, com objetivos e hipóteses bem delimitados e uma metodologia adequada à pesquisa, oferecendo baixíssimo risco e eventuais benefícios, caso as hipóteses se confirmem.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória estão satisfatórios.

Recomendações:

Endereço: Av. Profº Mello Moraes, 65

Bairro:

CEP: 06.757-060

UF: SP

Município:

Telefone: (113)091-3097

Fax: (113)812-4141

E-mail: cep39@usp.br

**ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
E ESPORTE DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - EEFE / USP**

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Como conclusão, recomendo a aprovação do projeto.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

27 de Setembro de 2012

Assinado por:
Maria Augusta Peduti DalMolin Kiss

Endereço: Av. Pol.º Mello Moraes, 65

Bairro:

CEP: 05.757-060

UF: SP

Município:

Telefone: (113)091-3097

Fax: (113)812-4141

E-mail: cep39@usp.br

ANEXO 2 - Anuência do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

São Paulo, 17 de maio de 2012.

A/C: Prof. Dr. Uenis Tannuri
Presidente da Comissão de Ética e Pesquisa
Departamento de Pediatria da FMUSP

Prezado Professor,

Encaminhamos o projeto de pesquisa intitulado "Estudo semi-longitudinal dos níveis de desenvolvimento e coordenação motora de crianças com problemas desenvolvimentais e a influência de programa de intervenção motora" para avaliação e anuência do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. A referida pesquisa será desenvolvida através de uma parceria entre o Ambulatório de Distúrbios do Aprendizado do Instituto da Criança (ICr), sob orientação do Prof. Dr. Erasmo Barbante Casella, e a Escola de Educação Física e Esporte (EEFE) da Universidade de São Paulo, sob orientação do Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira. Dessa forma, apenas a etapa de diagnóstico e seleção da amostra ocorrerá no ICr. As demais etapas serão realizadas na EEFE. O projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da EEFE. Declaramos ainda que não haverá envolvimento financeiro entre as instituições e que a participação nesse projeto está condicionada à aceitação e autorização formal dos pais e/ou responsáveis, pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Prof. Dr. Erasmo B. Casella

Prof. Dr. Jorge A. Oliveira

de acordo
Uenis Tannuri
30/5/12

Prof. Uenis Tannuri
Prof. Titular da Disciplina de Cirurgia Pediátrica
Chefe do Serviço de Cirurgia Pediátrica
ICR-HCFMUSP
CRM - 15772

ANEXO 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

I- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. DADOS DO INDIVÍDUO

Nome completo

_____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG

Data de nascimento

Endereço completo

CEP

Fone

E-mail

_____
_____
_____
_____
_____
_____

2. RESPONSÁVEL LEGAL

Nome completo

Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc.)

_____

Sexo ☐ Masculino
☐ Feminino

RG

Data de nascimento

Endereço completo

CEP

Fone

E-mail

_____
_____
_____
_____
_____
_____

II- DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

Estudo semi-longitudinal dos níveis de desenvolvimento e coordenação motora de crianças com problemas desenvolvimentais e a influência de um programa de intervenção motora.

2. Pesquisador Responsável

Juliana Barbosa Goulardins

3. Cargo/Função

Fisioterapeuta

4. Avaliação do risco da pesquisa:

☒ RISCO MÍNIMO ☐ RISCO BAIXO ☐ RISCO MÉDIO ☐ RISCO MAIOR
(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

30 meses

III- EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:

Neste estudo seu (sua) filho (a) será submetido (a) a três instrumentos de avaliação: 1) Bateria de testes motores, com tarefas que avaliarão a coordenação motora; 2) Bateria de Aptidão Física, com atividades que vão avaliar a condição física que está relacionada à saúde e a qualidade de vida; 3) Teste de Atenção Visual, que consiste de um programa computadorizado para avaliar atenção e concentração. Bons resultados nestes testes representam um bom desenvolvimento da criança. No entanto, é possível que depois da avaliação da aptidão física ele (ela) sinta cansaço ou dores musculares, que é comum devido ao esforço físico. Ele (ela) será beneficiado (a) com resultados em relação ao seu desempenho, consulta médica e possível diagnóstico de problemas motores. Caso seu filho (a) apresente baixo desempenho na aptidão física e/ou problemas motores, será encaminhado (a) a um programa de intervenção para melhoria de seu desenvolvimento.

IV- ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

Você, enquanto MÃE, PAI, ou RESPONSÁVEL do (a) menor tem autonomia para decidir entrar ou não na pesquisa. Também, você terá toda liberdade, no caso de aceitar participar deste estudo, para se retirar a qualquer momento, sem prejuízo de qualquer natureza. Tanto sua pessoa quanto os dados pessoais do (a) menor serão mantidos sob absoluta confiabilidade e, portanto, ninguém mais terá conhecimento sobre sua participação.

Embora a natureza desta pesquisa apresente risco muito baixo, você tem a garantia de assistência no HU ou HCFMUSP caso aconteça (m) dano (s) ao (a) menor, em decorrência da pesquisa. Sua participação no estudo não está de maneira alguma associada a algum tipo de recompensa financeira ou em outra espécie, porém, você pode ser ressarcido de eventuais despesas, tais como transporte e alimentação, quando for o caso.

V- INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Sempre que for necessário esclarecer alguma dúvida sobre o assunto, você poderá buscar contato com a coordenadora da pesquisa Juliana Barbosa Goulardins, no endereço: Av. Professor Mello de Moraes, 85 – Cidade Universitária, prédio de pós-graduação da Escola de Educação Física e Esporte, Laboratório de Comportamento Motor – Fone: (11) 8115-5774.

VI - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

Endereço Hospital Universitário USP: Av. Professor Lineu Prestes, 2565.

Endereço Hospital das Clínicas FMUSP: Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 255.

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

São Paulo, ____/____/____

_____
Assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

_____
Assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Distribuição dos grupos

ID	Sexo	Grupo	Perc. MABC	Sint. (pais)	Sint. (prof)	IMG	IC	QMG	Diferença	IM - MF	IM - MG	IM - EQ	IM - EC	IM - OE	IM - OT	QM - MF	QM - MG	QM - EQ	QM - EC	QM - OE	QM - OT
1	F	TDAH/TDC	1	13	8	86	102	84	-16	60	84	84	108	72	108	59	82	82	105	70	105
2	F	TDAH/TDC	9	14	11	80	101	79	-21	84	96	96	72	84	48	83	95	95	71	83	47
3	F	TDAH/TDC	9	14	10	82	87	94	5	78	108	66	84	84	72	90	124	76	96	96	83
4	F	TDAH/TDC	9	6	10	74	88	84	-14	60	72	84	84	72	72	68	82	95	95	82	82
5	M	TDAH/TDC	2	10	12	92	115	80	-23	84	132	108	84	72	72	73	115	94	73	63	63
6	M	TDAH/TDC	9	9	14	78	83	94	-5	96	84	48	84	84	72	116	101	58	101	101	87
7	F	TDAH/TDC	2	10	10	76	93	82	-17	72	72	84	84	72	72	77	77	90	90	77	77
8	M	TDAH/TDC	1	14	8	71	92	77,1	-21	84	78	72	72	72	48	91	85	78	78	78	52
9	M	TDAH/TDC	2	7	14	70	81	86,4	-11	60	72	72	84	60	72	74	89	89	104	74	89
10	M	TDAH/TDC	5	7	9	82	98	83	-16	72	96	84	84	84	72	73	98	86	86	86	73
11	F	TDAH/TDC	9	8	11	60	81	74	-21	60	60	48	72	60	60	74	74	59	89	74	74
12	M	TDAH/TDC	5	16	14	66	84	78,6	-18	60	72	48	72	72	72	71	86	57	86	86	86
13	M	TDAH/TDC	2	8	15	84	97	86,6	-13	60	108	84	72	84	96	61	110	86	73	86	98
14	M	TDAH	75	8	6	77	88	87,5	-11	90	96	72	60	72	72	102	109	82	68	82	82
15	M	TDAH	25	7	17	85	102	83	-17	90	108	96	84	60	72	88	105	94	82	59	70
16	M	TDAH	91	8	6	91	90	101	1	90	108	84	108	84	72	100	120	93	120	93	80
17	M	TDAH	25	10	18	88	118	75	-30	96	108	96	108	60	60	81	91	81	91	51	51
18	M	TDAH	75	18	8	108	96	113	12	108	108	108	108	132	84	113	113	113	113	138	86
19	F	TDAH	63	11	6	98	131	75	-33	96	120	108	108	84	72	73	92	82	82	64	54
20	F	TDAH	25	7	10	101	126	80	-25	132	132	126	96	72	48	105	105	100	76	57	38
21	M	TDAH	25	17	13	85	101	84	-16	102	96	84	96	48	84	101	95	83	95	47	83
22	F	TDAH	50	18	17	72	81	88,8	-9	66	78	84	72	72	60	81	96	104	89	89	74
23	F	TDAH	50	7	10	96	102	94,1	-6	96	108	108	108	84	72	94	106	106	106	82	70
24	M	TDAH	84	12	15	85	90	94,4	-5	84	78	72	72	72	132	93	86	80	80	80	146

25	M	TDAH	37	10	18	74	100	74	-26	72	108	84	72	60	48	72	100	84	72	60	48
26	F	TDAH	25	9	7	107	118	90,7	-11	102	108	108	96	120	108	86	91	91	81	101	91
27	M	TDAH	50	9	11	66	79	83,5	-13	66	60	66	72	72	60	84	76	84	91	91	76

IMG = Idade Motora Geral; IC = idade cronológica; QMG = quociente motor geral; IM = idade motora, QM = quociente motor; MF = motricidade fina; MG = motricidade global, EQ = equilíbrio, EC = esquema corporal; OE = organização espacial; OT = organização temporal.