

**Marcella Manfrin Barbacena Starling**

**TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA COORDENAÇÃO E ESTADO  
NUTRICIONAL: estudo em escolares de 7 a 10 anos de idade**

**BELO HORIZONTE**

**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG**

**2019**

MARCELLA MANFRIN BARBACENA STARLING

**TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA COORDENAÇÃO E ESTADO  
NUTRICIONAL: estudo em escolares de 7 a 10 anos de idade**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Livia de Castro Magalhães

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Adriana Maria Valladão Novais Van Petten

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

S795t Starling, Marcella Manfrin Barbacena  
2019 Transtorno do desenvolvimento da coordenação e estado nutricional: estudo em escolares de 7 a 10 anos de idade. [manuscrito] / Marcella Manfrin Barbacena Starling – 2019.  
160 f., enc.: il.

Orientadora: Lívia de Castro Magalhães  
Coorientadora: Adriana Maria Valladão Novais Van Petten

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.  
Bibliografia: f. 102-121

1. Desenvolvimento infantil – Teses. 2. Capacidade motora – Teses. 3. Obesidade – Teses. 4. Crianças – Teses. I. Magalhães, Lívia de Castro. II. Van Petten, Adriana Maria Valladão Novais. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 615.851.3

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: nº 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Transtorno do desenvolvimento da coordenação e estado nutricional: estudo em escolares de 7 a 10 anos de idade**

**MARCELLA MANFRIN BARBACENA STARLING**

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Doutor em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 01 de julho de 2019, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Livia de Castro Magalhaes - Orientador  
UFMG

Prof(a). Ana Amélia Cardoso Rodrigues  
UFMG

Prof(a). Rejane Vale Gonçalves  
Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais

Prof(a). Juliana Barbosa Goulardins  
Universidade Nove de Julho

Prof(a). Rodolfo Novellino Benda  
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 1 de julho de 2019.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me guiar e por proporcionar infinitas possibilidades. Muito obrigada por colocar tantas pessoas especiais em meu caminho!

Às minhas orientadoras, Lívia Magalhães e Adriana Valladão, por terem feito toda a diferença nessa tese, em minha formação acadêmica, pelo incentivo, puxões de orelha, orientações e conselhos, por suas importantes considerações e pelos conhecimentos compartilhados, por terem participado ativamente de todos os momentos tão intensos nessa caminhada, pela generosidade em ensinar e por todas as oportunidades de crescimento proporcionadas.

Agradeço ao meu esposo Renato, que esteve presente comigo ao longo de todo o processo, desde a decisão em fazer o doutorado até a minha conclusão, respeitando minha ausência e estresse, pela paciência, amor e cumplicidade, apoiando-me e me ajudando sempre que possível na tese e também nos afazeres de nossa família com a nossa Cecília, que foi o melhor dos presentes dessa caminhada!

Um agradecimento em particular a minha “irmã” de pesquisa, Simone Abrantes, pessoa abençoada que esteve comigo nos momentos difíceis, nas alegrias, foi meu braço direito durante minha coleta, sempre com um sorriso no rosto irradiando as melhores energias para mim. Meu muito obrigada, minha irmã, esse trabalho é igualmente seu!

Agradeço também imensamente à família Starling por terem me acolhido como sua filha durante essa caminhada, sempre dispostos a me ajudar em tudo que fosse possível. Como sou grata por fazer parte dessa família tão linda e pura! Aos meus pais, Ilton e Mazelia, meu irmão, cunhada e sobrinhos, que de perto ou de longe sempre me incentivaram e torceram por essa conquista para que meus sonhos se concretizassem.

Agradeço de coração a todos os meus professores, amigos e colegas que conquistei na EEFFTO: o grupo de pesquisa do LAIS, Déborah Lima, Mylena Machado, Marilane Soares, minhas ajudantes quase-psicólogas Rayssa Lima e Luisa Benda. Um agradecimento em particular a minha “irmã” de orientação, Clarice

Ribeiro, pessoa de luz própria que sempre me socorreu nos momentos difíceis, nas minhas dúvidas acadêmicas, me auxiliando sempre que possível.

Um agradecimento a todos da Secretaria de Esporte e Secretaria de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte, Senhoras Consuelo Costa, Dagmá Brandão, e em especial ao Sr. Carlos Henrique Trindade, o Coordenador Geral Pedagógico do PST-PBH, pela amizade, conselhos, colaboração e por compreender todos os percalços nessa caminhada. Você foi imprescindível durante a coleta e sempre se dispôs a fazer o impossível para me ajudar. Obrigada, meu amigo!

Agradeço às coordenadoras do ensino integrado das escolas participantes e os diretores das escolas, meu obrigada por acreditarem em nosso trabalho! E, em especial aos pais e alunos, muito obrigada, de coração, por participarem do nosso trabalho! Vocês foram peças fundamentais nessa conquista!

## RESUMO

O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) é caracterizado não apenas pelo déficit nas habilidades motoras, mas também por seu impacto nas atividades diárias. Existem critérios específicos para diagnóstico do TDC, que nem sempre são aplicados consistentemente em pesquisas, gerando taxas variáveis de prevalência. Embora o que caracterize o TDC seja o déficit no desempenho motor, as crianças apresentam características variáveis, não havendo consenso sobre todos os aspectos. As dificuldades na aprendizagem motora sugerem déficit cognitivo, no entanto, evidências sobre a relação entre desempenho motor e nível cognitivo ainda são inconclusivas. Crianças com TDC parecem se sentir menos competentes do que os pares com desenvolvimento típico e apresentam maior propensão ao sedentarismo, o que pode trazer, como consequência, o aumento de peso, por outro lado, o aumento de peso tem impacto sobre o desempenho motor, sendo necessário investigar melhor a relação entre TDC e obesidade. Nesse complexo cenário de fatores a serem considerados quando se investiga o TDC, com variabilidade nas taxas de prevalência, nos critérios e pontos de corte dos testes motores utilizados e, considerando, ainda, as especificidades de cada cultura, são necessários mais estudos acerca das características dessas crianças visando subsidiar estratégias de saúde pública relacionadas ao manejo do TDC. **Objetivo:** Investigar o desempenho motor de escolares de 7 a 10 anos de idade com TDC e sua relação com o histórico de saúde, nível cognitivo, estado nutricional e autopercepção de competência. **Métodos:** A amostra final foi constituída por 402 crianças, com média de idade de 110,75 ( $\pm 13,22$ ) meses, sendo 227(56,5%) meninas, recrutadas na rede pública de ensino de tempo integral da Prefeitura de Belo Horizonte - Minas Gerais e inscritas no Programa Segundo Tempo. As crianças foram avaliadas com o teste de coordenação motora *Movement Assessment Battery for Children 2ª ed.* (MABC-2); com o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ-Brasil) para analisar o desempenho nas atividades de vida diária (AVD), o teste cognitivo Matrizes Progressivas de Raven (Raven), o questionário de percepção de competência *Self-Perception Profile for Children* (SPPC), um questionário com histórico de saúde da criança e medidas físicas do Índice de Massa Corporal. O nível econômico foi estimado com uso do Critério de Classificação Econômica Brasil. Os dados foram analisados com uso de estatística descritiva e testes de comparação. **Resultados:** Foram encontradas diferenças na prevalência de TDC a depender do critério utilizado. Seguindo os critérios do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais 5ª ed. (DSM-5), foi encontrada prevalência de 8,7% de crianças com TDC (percentil 15%), das quais, 6,2% com TDC-Severo (percentil 5%). Não foi encontrada diferença nos percentis cognitivos entre crianças com e sem TDC ( $p = 0,223$ ), mas houve associação significativa entre desempenho motor e nível cognitivo no grupo TDC ( $p=0,023$ ), com tendência para percentis cognitivos mais altos no grupo não-TDC. Com relação às características neonatais não foram encontradas diferenças no peso ao nascimento e condição de prematuridade entre os grupos TDC, TDC-Severo e Não-TDC. Foram encontradas 13 crianças eutróficas (3,2%) e 23 com obesidade (5,7%) com TDC (percentil 15%), já no grupo TDC-Severo (percentil 5%), 9 crianças eram eutróficas (2,2%) e 17 obesas (4,2%), sem diferenças estatísticas entre os grupos nutricionais. Os eutróficos e obesos com TDC tiveram resultados semelhantes no teste motor, sendo somente encontradas diferenças na habilidade de equilíbrio para o grupo TDC

( $p=0,04$ ). Crianças obesas com transtorno motor severo se percebem menos capazes motoramente que crianças eutróficas. **Conclusão:** A taxa de prevalência de TDC encontrada nesse estudo está bem próxima à descrita na literatura. Os resultados reforçam o perfil heterogêneo das crianças com TDC nos domínios motor, cognitivo e no estado nutricional, demonstrando a importância de se adotar critérios completos para a identificação acurada do transtorno, para que possam ser feitas intervenções efetivas, prevenindo futuras complicações.

**Palavras-chave:** Coordenação motora. Desenvolvimento infantil. Obesidade. Transtorno do desenvolvimento da coordenação - TDC.

## ABSTRACT

Developmental Coordination Disorder (DCD) is characterized not only by a deficit in motor skills, but also by its impact on daily activities. There are specific criteria for the diagnosis of DCD, which are not always applied consistently in research, generating variable prevalence rates. Although what characterizes DCD is the deficit in motor performance, children have variable characteristics, and there is no consensus on all aspects. Difficulties in motor learning suggest cognitive impairment; however, evidence on the relationship between motor performance and cognitive level is still inconclusive. Children with DCD seem to feel less competent than peers with typical development and are more prone to physical inactivity, which may lead to weight gain, on the other hand, weight gain has an impact on motor performance, further investigation of the relationship between DCD and obesity. In this complex scenario of factors to be considered when investigating DCD, with variability in prevalence rates, criteria and cut-off points of the motor tests used, and considering the specificities of each culture, further studies on the characteristics these children to support public health strategies related to the management of DCD. **Objective:** To investigate the motor performance of 7-10 year-old students with DCD and its relationship with health history, cognitive level, nutritional status and self-perception of competence. **Method:** The final sample consisted of 402 children, with a mean age of 110.75 ( $\pm$  13.22) months, of which 227 (56.5%) girls were recruited from the full-time public school system of Belo Horizonte. Horizonte - Minas Gerais and enrolled in the Segundo Tempo Program. Children were assessed with the Movement Assessment Battery for Children 2nd ed. (MABC-2); with the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-Brazil) to analyze performance in daily living activities (ADL), the Raven Progressive Matrices (Raven) cognitive test, the Self-Perception Profile for Children (SPPC) competency perception questionnaire, a questionnaire with child health history and physical measurements of Body Mass Index. The economic level was estimated using the Brazil Economic Classification Criterion. Data were analyzed using descriptive statistics and comparison tests. **Results:** Differences were found in the prevalence of DCD depending on the criterion used. Following the criteria of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th ed. (DSM-5), a prevalence of 8.7% of children with DCD (15% percentile) was found, of which 6.2% was DCD-Severe (5% percentile). No difference was found in cognitive percentiles among children with and without DCD ( $p = 0.223$ ), but there was a significant association between motor performance and cognitive level in the DCD group ( $p = 0.023$ ), with a trend towards higher cognitive percentiles in the Non-DCD group. Regarding the neonatal characteristics, no differences were found in birth weight and preterm condition among the DCD, DCD-Severe and Non-DCD groups. There were 13 eutrophic children (3.2%) and 23 children with obesity (5.7%) with DCD (15% percentile), while in the DCD-Severe group (5% percentile) 9 children were eutrophic (2.2%) and 17 obese (4.2%), with no statistical differences between the nutritional groups. The eutrophic and obese subjects with DCD had similar results in the motor test, only differences in the ability to balance in the DCD group were found ( $p = 0.04$ ). Obese children with severe motor disorder perceive themselves less able to motor than eutrophic children. **Conclusion:** The prevalence rate of DCD found in this study is very close to those described in the literature. The results reinforce the heterogeneous profile of children with DCD in motor, cognitive and nutritional status,

demonstrating the importance of adopting complete criteria for the accurate identification of the disorder, so that effective interventions can be made, preventing future complications.

**Keywords:** Motor Coordination. Child Development. Obesity. Developmental Coordination Disorder - DCD.

## SUMÁRIO

### PREFÁCIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	O problema de estudo e a sua relevância .....	13
1.2	Desenvolvimento Motor Infantil .....	17
1.3	O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) .....	19
1.4	Obesidade e Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação .....	24
<b>2</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>32</b>
2.1	Objetivo Geral.....	32
2.2	Objetivos Específicos .....	32
2.3	Hipóteses.....	32
<b>3</b>	<b>ARTIGO 1</b> .....	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>ARTIGO 2</b> .....	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>ARTIGO 3</b> .....	<b>77</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>99</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>102</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
APA	Associação Americana de Psiquiatria
AVD	Atividades de Vida Diária
BOTMP	Bruininsk-Oseretsky Test of Motor Proficiency
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CID-10	Classificação Internacional de Doenças 10ª edição
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
DCD	Developmental Coordination Disorder
DCDQ	Developmental Coordination Disorder Questionnaire
DCDQ-Brasil	Developmental Coordination Disorder Questionnaire - Versão Brasileira
DSM-5	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais 5ª edição
EACD	European Academy of Childhood Disability
HMF	Habilidades Motoras Fundamentais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
MABC	Movement Assessment Battery for Children
MABC-2	Movement Assessment Battery for Children 2ª edição
Não-TDC	Crianças $\geq$ percentil 16 no teste MABC-2 (Grupo)
OMS	Organização Mundial da Saúde
PST	Programa Segundo Tempo - Governo Federal
QI	Quociente de Inteligência
Raven	Matrizes Progressivas de Raven
SPPC	Self-Perception Profile for Children
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDC	Crianças $\leq$ percentil 15 no MABC-2 (Grupo)
TDC	Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação
TDC-Severo	Crianças $\leq$ percentil 5 no MABC-2 (Grupo)

## PREFÁCIO

A presente tese de Doutorado foi elaborada no formato opcional, de acordo com as normas estabelecidas pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, que recomenda formatação conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. A estrutura da tese compreende seis capítulos. O primeiro capítulo contém a introdução, que abrange a contextualização, a revisão da literatura sobre o transtorno do desenvolvimento da coordenação, dados de prevalência e sua relação com a obesidade. No segundo capítulo, são apresentados o objetivo geral e os específicos da tese, bem como a hipótese do estudo. Os resultados são apresentados no formato de artigos. O terceiro capítulo apresenta o primeiro artigo intitulado: “Prevalência do transtorno do desenvolvimento da coordenação em crianças brasileiras de 7 a 10 anos de idade” que foi redigido e formatado de acordo com as normas do Jornal de Pediatria, para o qual foi submetido para publicação encontrando-se em análise. No quarto capítulo é apresentado o segundo artigo intitulado: “Nível cognitivo e transtorno do desenvolvimento da coordenação: estudo com escolares de 7 a 10 anos de idade” que foi redigido e formatado de acordo com as normas da Revista Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, para a qual o artigo foi submetido e aceito para publicação. No quinto capítulo é apresentado o terceiro artigo intitulado: “Transtorno do desenvolvimento da coordenação e obesidade”, que será posteriormente traduzido para o inglês e submetido para publicação na revista *Research in Developmental Disabilities*. No sexto capítulo encontram-se as considerações finais da presente tese. Em seguida, estão incluídas as referências bibliográficas. Posteriormente, encontram-se os anexos e apêndices. No final desta tese consta, ainda, o mini-currículo da doutoranda, com as atividades acadêmicas desenvolvidas ao longo dos anos e a produção científica deste período.

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1 O problema de estudo e a sua relevância**

O desenvolvimento motor pode ser definido como um conjunto de mudanças contínuas no comportamento motor ao longo da vida, decorrente da interação dinâmica entre o ambiente, o indivíduo e as tarefas que lhe são exigidas (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Para o desenvolvimento motor saudável é necessária a vivência de tarefas motoras, nas quais a criança explora ativamente o meio no qual está inserida, desenvolvendo habilidades físicas e psicológicas. É fundamental oferecer à criança ambiente diversificado, com oportunidades para resolução de problemas, uma vez que o movimento se aprimora por meio das interações que acontecem no processo de experimentação e exploração desenvolvendo a consciência de si e independência e relacionando-se com o mundo exterior (SUMMERS; LARKIN; DEWEY, 2008; VENETSANO; KAMBAS, 2010).

Embora diversos fatores possam determinar alterações no desenvolvimento, algumas crianças apresentam desempenho motor abaixo do esperado sem causa aparente, condição essa denominada Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). O TDC é uma alteração do neurodesenvolvimento identificada na infância, sendo que os indivíduos não apresentam doença neurológica, mental ou quaisquer dos outros fatores aparentes, que expliquem os prejuízos acentuados na execução de tarefas que exijam habilidades motoras finas ou grossas (APA, 2014). De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - 5ª edição (DSM-5) da Associação Americana de Psiquiatria (APA, 2014), os critérios para diagnóstico do TDC são: (Critério A) limitações na aquisição e execução de habilidades motoras coordenadas, considerando a idade cronológica e oportunidade de prática; (Critério B) o déficit nas habilidades motoras interfere significativa e persistentemente nas atividades cotidianas do indivíduo; (Critério C) os sintomas aparecem na infância e; (Critério D) ausência de distúrbios psiquiátricos, neurológicos ou intelectuais que expliquem melhor o transtorno motor.

Quanto à prevalência, estima-se que aproximadamente 5% a 6% da população mundial de crianças com idade entre 5 e 11 anos apresenta TDC (APA, 2014), sendo que a manifestação é de 2 a 5 vezes maior em meninos do que em meninas (LARSEN *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2013). Embora existam vários estudos sobre a taxa de prevalência de TDC em diversos países, a metodologia adotada e os valores percentuais são bem distintos. Em alguns, a prevalência de TDC é baixa, como na Inglaterra com 1,8% (LINGAM *et al.*, 2009), por outro lado, observam-se taxas altas de prevalência na Grécia, com 15-19% (TSIOTRA *et al.*, 2006), e na região sul do Brasil, com 19,9% (VALENTINI *et al.*, 2012).

Embora a causa do TDC ainda seja desconhecida, várias alternativas para explicar o problema permeiam a literatura. Alguns autores atribuem o transtorno ao componente genético (MARTIN; PIEK; HAY, 2006; FLIERS *et al.*, 2009, 2012; LICHTENSTEIN *et al.*, 2010), outros a dificuldades no processamento de informações (WILSON; MCKENZIE, 1998; JOKIC; WHITEBREAD, 2011), ou à baixa integração perceptual-motora e visoespacial (WILSON, 2005; WILLIAMS *et al.*, 2006). Wilson e colaboradores (2017), em revisão sistemática, encontraram redução da organização da substância branca cerebral envolvendo estruturas sensório-motoras e alteração na conectividade estrutural em toda a rede cerebral. Outros autores indicam a possibilidade do transtorno ser secundário a problemas pré-natais, perinatais ou neonatais (BARNHART *et al.*, 2003; DAVIS *et al.*, 2007; HILLIER, 2007; MAGALHÃES *et al.*, 2009; HUA *et al.*, 2014a; MAGGI *et al.*, 2014). No entanto, os diferentes estudos sugerem que o TDC é um transtorno multifatorial, sendo necessárias mais pesquisas para melhor definir fatores associados à presença de problemas de coordenação motora na infância e sua persistência ou não até a idade adulta (CAIRNEY; VELDHUIZEN; SZATMARI, 2010).

O impacto do TDC no dia-a-dia dessas crianças implica em prejuízos além do aspecto motor. O transtorno afeta tanto a saúde física, como força, resistência, estado nutricional, entre outras (CAIRNEY *et al.*, 2010c; WU *et al.*, 2010; ZHU; WU; CAIRNEY, 2011; LIFSHITZ *et al.*, 2014), quanto mental, com tendência a depressão e baixa a autopercepção de competência motora, entre outras (ASONITOU; KOUTSOUKI; CHARITOU, 2010; MISSIUNA; CAMPBELL, 2014). Como consequência, essas crianças apresentam menor engajamento em atividades

físicas, o que pode levar ao sedentarismo (CAIRNEY *et al.*, 2010a; JOSHI *et al.*, 2013, 2015; ZHU *et al.*, 2014) e, conseqüentemente, maiores índices de obesidade.

Alguns estudos indicam associação entre aumento de IMC e obesidade em crianças com TDC (CAIRNEY *et al.*, 2010b, 2012a; WAHI *et al.*, 2011; ZHU; WU; CAIRNEY, 2011), uma questão relevante neste momento em que se observa aumento da obesidade na população infantil (IBGE, 2010). Ainda não está clara a ordem causal da relação entre obesidade e TDC em crianças, mas, de forma geral, argumenta-se que a obesidade se justifica pelo maior sedentarismo (BART *et al.*, 2011; CAIRNEY *et al.*, 2012a; HENDRIX; PRINS; DEKKERS, 2014; JOSHI *et al.*, 2015). Embora vários estudos tenham sido feitos para investigar a associação entre TDC e obesidade, os resultados não são consistentes, havendo ainda divergência acerca da associação significativa entre os dois fenômenos. Enquanto os estudos de Chirico *et al.* (2011), Fong *et al.* (2011), Cairney *et al.* (2012) e Beutum, Cordier e Bundy (2013) fornecem suporte à existência dessa relação, Wu *et al.* (2010), Li *et al.* (2011) e Hoek *et al.* (2012) não encontraram essa associação.

Devido à dificuldade motora apresentada pelas crianças com TDC e ao impacto do déficit motor sobre sua vida cotidiana, é crescente o interesse por investigar o fenômeno, procurando compreender sua causa, prevalência, criar métodos padronizados e válidos de avaliação, programas de intervenção, entre outras ações (COETZEE; PIENAAR, 2013; CAMDEN *et al.*, 2014; CROVA *et al.*, 2014; RIVARD *et al.*, 2014; NIEMEIJER; VAN WAELVELDE; SMITS-ENGELSMAN, 2015). A intervenção motora indicada para indivíduos com TDC deve atender às principais necessidades da criança, promovendo a interação entre as características do executante, da tarefa e do ambiente, objetivando a melhora do repertório motor e melhoria da qualidade de vida do indivíduo.

De fato, a correta identificação e o encaminhamento da criança com TDC a serviços de intervenção, nos quais o foco principal é desenvolver habilidades e estratégias para melhorar o desempenho em atividades cotidianas, como as atividades da vida diária (AVD), constituem um desafio (ARAÚJO; CARDOSO; MAGALHÃES, 2017). Crianças com TDC apresentam dificuldades para realizar tarefas corriqueiras, nos ambientes residencial, escolar e da comunidade. Em casa, queixas de dificuldade para realizar atividades como colocar creme dental na escova de dentes, auto-higiene, vestir-se, usar talheres e amarrar cadarços, são frequentes

(MAGALHÃES; CARDOSO; MISSIUNA, 2011). Já no ambiente escolar, problemas de escrita, organização dos materiais escolares e participação pobre nas aulas de educação física são relatados na literatura (FERGUSON *et al.*, 2014b). Na comunidade, o desempenho em brincadeiras e esportes grupais típicos da infância pode estar prejudicado, limitando a participação da criança com TDC (WATKINSON *et al.*, 2001; KENNEDY-BEHR; RODGER; MICKAN, 2013).

Além de divergirem quanto aos resultados, a maior parte da literatura foca seus esforços somente na função motora (CAIRNEY *et al.*, 2010b, 2010c, 2012a; WAHI *et al.*, 2011; COVERDALE *et al.*, 2012) e pouca ou nenhuma ênfase vem sendo dada ao desempenho nas AVD's de crianças com TDC (ROSENBLUM; ENGEL-YEGER, 2014; SMITS-ENGELSMAN *et al.*, 2015b). Por fim, cabe ressaltar que a maioria dos estudos foi feito com populações de países desenvolvidos (CAIRNEY *et al.*, 2005a; WAGNER *et al.*, 2011; WAHI *et al.*, 2011; RIVARD *et al.*, 2014; SMITS-ENGELSMAN *et al.*, 2015a), portanto, há pouca informação acerca de como o TDC vem se manifestando no nosso país, e se há alguma peculiaridade relevante nessas crianças, como, por exemplo, o seu estado nutricional.

Nesse contexto, são necessários estudos mais aprofundados, a fim de conhecer melhor a relação entre comprometimento motor e o estado nutricional, além de investigar os problemas associados ao TDC. Assim, este estudo pretende contribuir para a elucidação do tema ao investigar o desempenho motor dessas crianças abordando aspectos de nutrição, do histórico de saúde e autopercepção de competência motora. Nosso objeto foi responder às seguintes perguntas: 1) Qual a prevalência do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação nos escolares de 7 a 10 anos das escolas municipais de Belo Horizonte-MG?; 2) Existe diferença no estado nutricional de escolares de 7 a 10 anos com e sem Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação?; 3) Existe relação entre a coordenação motora, nível cognitivo, estado nutricional, histórico de saúde e autopercepção nessas crianças?

## 1.2 Desenvolvimento Motor Infantil

O desenvolvimento motor humano é um processo de mudanças contínuas e progressivas no comportamento motor, em decorrência do ciclo da vida, e que ocorrem a partir de interações entre os requerimentos da tarefa (ação), a individualidade biológica (pessoa) e as condições do meio ambiente (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2010). Dessa forma, estudos mais contemporâneos, apesar de reconhecerem a importância da maturação do sistema nervoso central, invocam outro ponto que permeia o desenvolvimento do indivíduo: os estímulos ambientais que podem favorecer e modificar o ritmo do desenvolvimento motor (MANOEL, 2005). Na linha ecológica, se faz necessária uma abordagem integrada ao indivíduo, levando-se em conta seu contexto e a evolução desse contexto ao longo do tempo (KREBS, 1995; BRONFENBRENNER, 2011; SUGDEN, 2014).

É exatamente na fase da infância que acontecem as principais modificações nas habilidades motoras, visto que há melhora contínua no controle dos próprios movimentos, o que contribui para mudanças comportamentais (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Neste contexto, as Habilidades Motoras Fundamentais (HMF), têm papel significativo, pois são componentes importantes das atividades cotidianas, além de servirem de base para as habilidades específicas posteriores, como os movimentos complexos, usados nas atividades diárias, ou movimentos esportivos.

A partir dos sete anos de idade, as crianças começam a descobrir como executar uma variedade de movimentos locomotores, estabilizatórios e manipulativos, de forma isolada e integrada, experimentando as capacidades motoras de seu corpo nos movimentos voluntários, além de adquirirem maior controle sobre o desempenho e melhor adaptação às exigências da tarefa e do ambiente (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Nesta fase destacam-se os movimentos das HMF, pois é quando a criança desenvolve e experimenta grande espectro de habilidades que possibilitam amplo domínio do corpo em diferentes posturas (estáticas e dinâmicas), variadas formas de locomover-se (saltar, andar, correr, etc.) e diferentes maneiras de manipular objetos (receptionar ou lançar uma bola, chutar, soltar, etc.), aumentando assim, o repertório motor, que constitui a base para a aquisição de habilidades motoras posteriores (GALLAHUE; OZMUN, 2003).

O desenvolvimento das HMF é um marco importante na infância. Alguns estudos corroboram a existência de forte relação entre a coordenação motora na infância e nos anos de vida posteriores, além de maiores índices de prática de atividade física em indivíduos fisicamente ativos desde a infância (LOPRINZI; DAVIS; FU, 2015). Parece, portanto, que os primeiros anos de vida constituem período crítico, tanto para a aquisição de habilidades motoras quanto para a adesão à prática de atividades físicas (BUSSERI *et al.*, 2006; RAUDSEPP; PÄLL, 2006; BARNETT *et al.*, 2009). A coordenação motora é considerada elemento importante das habilidades básicas e pode ser definida como a ativação de várias partes do corpo para a produção de movimentos com relação entre si, executados numa determinada ordem, amplitude e velocidade (CLARK, 1994). Ela permeia o processo do desenvolvimento infantil, que está suscetível à influência de fatores de risco de ordem biológica ou ambiental, que aumentam a possibilidade de déficits no desenvolvimento neuropsicomotor da criança.

Os principais fatores de riscos relacionados às alterações no desenvolvimento infantil podem ser classificados como biológicos (prematuridade, traumatismos, síndromes, malformação congênita, etc.) e ambientais (acesso à serviços de saúde, baixas condições sócioeconômicas, nível educacional precário dos pais etc.). Dentre os fatores biológicos, o aumento da obesidade na infância, que vem sendo relatado pelos órgãos de saúde em diversos países ao longo dos anos (ONIS; BLÖSSNER; BORGHI, 2010; MALTA *et al.*, 2014; WHO, 2015), inclusive no Brasil (BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015), é outro quadro que pode influenciar o curso do desenvolvimento infantil. A prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças está aumentando rapidamente, representando um problema de saúde pública mundial. Foi demonstrada presença significativa de fatores de risco para obesidade – maus hábitos alimentares e sedentarismo – entre os familiares das crianças, mostrando que o estilo de vida da família influencia os hábitos de crianças e adolescentes (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Kain, Vio e Albala (2003) consideram que os principais determinantes da obesidade são: condições fetais e de nutrição infantil, nível educacional, condições socioeconômicas, mudanças no padrão dietético e comportamento sedentário.

Outra questão muito associada a problemas de coordenação é a prematuridade. Crianças nascidas pré-termo apresentam 60% mais chances de

atraso no desenvolvimento neuropsicomotor (HALPERN *et al.*, 2000). No Brasil vem ocorrendo aumento na taxa de prematuridade, partindo de 5% em 1994, para 5,4% em 1998, 5,6% em 2000, 6,6%, em 2005 e atingindo o percentual de 11,8% em 2011 (UNICEF, 2019). Crianças nascidas pré-termo apresentam maior risco de déficit no desenvolvimento em relação aos bebês nascidos a termo (MAGALHÃES *et al.*, 2009; MAGALHÃES; CARDOSO; MISSIUNA, 2011). Apesar dos avanços no conhecimento acerca das características e prognóstico de recém-nascidos com transtornos neurológicos evidentes, estudos sobre crianças pré-termo que apresentam sequelas leves, manifestadas muitas vezes tardiamente, ainda são escassos (SOUZA; MAGALHÃES, 2012; MAGGI *et al.*, 2014). Muitas das alterações no desenvolvimento se manifestam após a primeira infância, tais como a dificuldade de aprendizagem, problemas de comportamento e de coordenação motora (SALT; REDSHAW, 2006; FAWKE, 2007).

Dentre os fatores do ambiente podemos incluir o espaço físico de convivência da criança, a dinâmica familiar, o nível socioeconômico e as relações afetivas da família (KOLOBE; BULANDA; SUSMAN, 2004). Em estudos brasileiros com crianças de classes socioeconômicas menos favorecidas, observou-se que fatores ambientais, como o ambiente familiar, físico e social, exercem importante influência, tanto no desenvolvimento motor, como cognitivo e comportamental (SILVA; BITTAR, 2012). Neste sentido, apesar de existir tendência para o desenvolvimento motor ocorrer de maneira previsível e ordenada, algumas alterações como o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação podem influenciar na realização coordenada e eficiente dos movimentos e, conseqüentemente, no transcurso do desenvolvimento infantil.

### **1.3 O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC)**

A coordenação motora é definida como produto de um complexo conjunto de processos físicos e cognitivos (GALLAHUE; DONELLY, 2008). Caso o indivíduo apresente algum comprometimento nos movimentos ou no desenvolvimento das habilidades motoras, isso produzirá efeito negativo no desenvolvimento motor. Dentre os comprometimentos motores que podem ocorrer na infância, destaca-se o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), que se caracteriza por

déficit na coordenação motora não associado a anormalidades neuroanatômicas ou fisiológicas conhecidos (BLANK *et al.*, 2012).

Por muitos anos houve divergência quanto à nomenclatura usada para se referir às dificuldades motoras na infância (BARNHART *et al.*, 2003; MAGALHÃES; CARDOSO; MISSIUNA, 2011), sendo utilizados diversos termos para denominar o atraso motor como, por exemplo, crianças incoordenadas, dispraxia do desenvolvimento, dispraxia da infância, transtorno do desenvolvimento específico da função motora, síndrome da criança desajeitada ou disfunção da integração sensorial. Em 1994, no entanto, chegou-se a um consenso entre pesquisadores, acerca da adoção do termo “*Developmental Coordination Disorder*” (DCD), no português, “Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação” (TDC) (VAN WAELVELDE; WEERDT; COCK, 2005).

O TDC ocorre quando há atraso no desenvolvimento de habilidades motoras ou quando existe dificuldade para coordenar os movimentos, resultando assim, em limitações no desempenho das atividades diárias (APA, 2014). Apesar do termo mais usual ser TDC, a Organização Mundial de Saúde adota o termo “transtorno específico do desenvolvimento motor” na Classificação Internacional de Doenças (CID-10) (código 315.4-F82), que é conceituado como comprometimento grave do desenvolvimento da coordenação motora, que não é causado diretamente por retardo mental global ou transtorno neurológico específico, congênito ou adquirido. A nomenclatura e os critérios de diagnósticos mais usados, no entanto, são do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) da Associação Americana de Psiquiatria (APA, 2014).

De acordo com DSM-5 (APA, 2014), os quatro critérios para diagnóstico do TDC, já explicitados anteriormente, devem ser aplicados em sua totalidade para um diagnóstico eficaz. Embora os critérios sejam conhecidos pela comunidade de saúde e científica, segundo revisão de Smits-Engelsman *et al.* (2015b), os artigos publicados nos cinco anos anteriores à revisão, apesar de atenderem ao critério de desempenho motor, com uso de testes padronizados e pontos de corte recomendados, os demais critérios (ou seja, se os problemas de coordenação motora interferem com as atividades da vida diária, grau de retardo mental ou a verificação de outras condições médicas ou doenças concomitantes) são menos detalhados, e até suprimidos, na caracterização das amostras nos estudos

publicados. Conforme discutido pelos autores da revisão, a aplicação completa dos critérios do DSM-5 é necessária para aperfeiçoar a seleção das crianças e permitir a melhor comparabilidade entre os grupos clínicos e de pesquisa nos diferentes estudos.

A Associação Americana de Psiquiatria estima que a prevalência do TDC na população geral é de 5-6% (WILSON, 2005; APA, 2014), predominando mais em meninos do que em meninas, não importando o nível socioeconômico ou educacional, podendo prevalecer até a vida adulta (BARNHART *et al.*, 2003; KIRBY *et al.*, 2008; PALMA; PEREIRA; VALENTINI, 2014; VAIVRE-DOURET, 2014). No entanto, observa-se grande discrepância nos dados de prevalência nas pesquisas, devido a diferentes metodologias utilizadas e à forma como as crianças são avaliadas (KIRBY; SUGDEN, 2010; CARSLAW, 2011; GIAGAZOGLU *et al.*, 2011).

Gibbs, Appleton e Appleton (2007) reportam que aproximadamente 10% das crianças em idade escolar tenha TDC no Reino Unido. Em Taiwan, a prevalência varia de 3,5% a 17,9% (TSENG *et al.*, 2010). Na Grécia observa-se prevalência elevada, com valor em torno de 19% (ZWICKER *et al.*, 2012), na Suécia a prevalência é de 13,5% (LINGAM *et al.*, 2009) e em estudo realizado no Noroeste da África do Sul, foi encontrada prevalência muito alta, de 61,2% (PIENAAR, 2004). Na Holanda, em estudo realizado com 208 crianças, foi evidenciado 16% de crianças com TDC (SMITS-ENGELSMAN; HENDERSON; MICHELS, 1998). Em São Paulo, foi identificada prevalência de 10,5% de TDC e 14,6% de risco de TDC (PELLEGRINI *et al.*, 2008). Já Manaus, apresentou índices de TDC em torno de 4,4%, na zona rural, e 11,8%, na zona urbana (SOUZA *et al.*, 2007). Na região sul do país as taxas de prevalência variam de 10,8 a 20% (VALENTINI *et al.*, 2012; SANTOS; VIEIRA, 2013a; SILVA; BELTRAME, 2013).

O TDC não é de fácil diagnóstico clínico (VAN WAELVELDE; WEERDT; COCK, 2005). O processo de diagnóstico da criança dá-se, principalmente, com base em testes de proficiência motora, que quantificam, por meio de escores, a habilidade da criança em executar tarefas motoras. Os testes de proficiência motores mais utilizados são: o *Bruininsk-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (BOTMP) e o *Movement Assessment Battery for Children* (MABC), versões 1 e 2 (HENDERSON; SUGDEN, 1992; SUGDEN; HENDERSON; BARNETT, 2007), nos

quais escore abaixo do ponto de corte pré-estabelecido caracteriza-se como forte indicador do diagnóstico motor para o TDC (DARSAKLIS *et al.*, 2013).

De acordo com os critérios da APA, não basta somente observar déficit nas habilidades motoras. As dificuldades motoras devem interferir no desempenho das atividades da vida diária e/ou ter impacto no desempenho escolar (MANDICH; POLATAJKO; RODGER, 2003; SUMMERS; LARKIN; DEWEY, 2008; OLIVEIRA; MAGALHÃES; SALMELA, 2011), o que exige o uso de outras avaliações, além do teste motor. Observa-se grande heterogeneidade nas alterações motoras das crianças com TDC, com graus de comprometimento variando de moderado a severo, e dificuldades nos diversos grupos de habilidades motoras como em habilidades finas e/ou grossas (HOARE, 1994; GREEN; CHAMBERS; SUGDEN, 2008), habilidades de estabilização (DECONINCK *et al.*, 2007; TSAI; WU; HUANG, 2008) e habilidades de manipulação (ASONITOU *et al.*, 2012; VALENTINI *et al.*, 2012), dentre outras.

Até o momento, as causas das alterações motoras do indivíduo com TDC não são bem esclarecidas. Diferentes teorias buscam explicar as possíveis causas: componente genético (LICHTENSTEIN *et al.*, 2010), dificuldades no processamento de informações (WILSON; MCKENZIE, 1998), baixa integração perceptual-motora, déficit visoespacial (WILSON, 2005) e na automatização dos movimentos. Outros autores propõem prejuízos cerebrais, identificados por ressonância magnética, que dão suporte à hipótese de desenvolvimento cerebral atípico ou disfunção cerebral (VISSER, 2003; MARTIN; PIEK; HAY, 2006; ZWICKER; MISSIUNA; BOYD, 2009; DEBRABANT *et al.*, 2015). Estudos na área de prematuridade dão suporte à ideia de que alguns casos são secundários a problemas pré-natais, perinatais ou neonatais (DEWEY *et al.*, 2011; EDWARDS *et al.*, 2011; FERNANDES *et al.*, 2012; ZWICKER *et al.*, 2013; HUA *et al.*, 2014a).

Segundo a APA (2014), os problemas motores não aparecem de forma isolada, estando comumente associados com transtorno de fala e linguagem, com as dificuldades de aprendizagem, desatenção (transtorno do déficit de atenção e hiperatividade – TDAH), transtorno do espectro autista, problemas comportamentais e emocionais, dentre outros (PELLEGRINI *et al.*, 2008; FLIERS *et al.*, 2012; LIBERMAN; RATZON; BART, 2013; GOULARDINS *et al.*, 2016). Outras características também são relatadas na literatura, como: problemas nas HMF

(CAIRNEY *et al.*, 2010a), no desempenho escolar (ASONITOU *et al.*, 2012) e limitada participação em atividades físicas (CAIRNEY *et al.*, 2005b). Outro aspecto importante a se considerar é o impacto social do TDC (SMYTH; ANDERSON, 2000; LINGAM *et al.*, 2010; KENNEDY-BEHR; RODGER; MICKAN, 2015), podendo ser observado afastamento social associado à baixa percepção de competência (SKINNER; PIEK, 2001). Desta forma, a criança, ao se perceber como menos competente em atividades, jogos ou brincadeiras, passa a ter sentimentos de vergonha e desvalorização (GALLAHUE; DONNELLY, 2008).

Pelo fato de crianças com este tipo de transtorno não exibirem sinais neurológicos clássicos, pais e educadores muitas vezes não conseguem percebê-lo e, portanto, não dão atenção adequada, devido à crença de que essas crianças irão recuperar-se posteriormente. Na verdade, a inclusão de crianças com TDC em programas de estimulação auxiliará no desenvolvimento de estratégias para facilitar o desempenho de atividades da vida cotidiana dos sujeitos, com a melhoria na sua qualidade de vida (HILLIER, 2007; GALVÃO *et al.*, 2008; BART *et al.*, 2011; NOVAK, 2013). Coloca-se também como fundamental a atuação de profissionais, como o professor de educação física, ajudando a potencializar as habilidades motoras, e o terapeuta ocupacional, focando a transposição do movimento para o cotidiano e orientação dos cuidadores quanto ao manejo das dificuldades apresentadas pela criança.

Estudo longitudinal de Cairney *et al.* (2010a) com 2083 crianças canadenses - das quais 5,3% diagnosticadas com TDC - demonstrou que essas crianças participam menos de atividades motoras organizadas (ex.: jogos e esportes em equipe) em comparação com as crianças típicas. Outros autores também verificaram baixa aderência à atividade física (SILVA *et al.*, 2006; DEFORCHE *et al.*, 2009; POULSEN; JOHNSON; ZIVIANI, 2011) e que a percepção de competência e aceitação social destas crianças é inferior em relação às crianças com desenvolvimento típico (PLESS *et al.*, 2001; PIEK; BAYNAM; BARRETT, 2006; CAIRNEY *et al.*, 2012b; BATEY *et al.*, 2013). Assim, percebemos que a dificuldade motora se torna uma barreira para a interação e o engajamento em atividades físicas, implicando que crianças com TDC tendem a manter maior envolvimento com atividades sedentárias (SCHOTT *et al.*, 2007; RIVILIS *et al.*, 2011; WAGNER *et al.*, 2011), o que, conseqüentemente, as torna mais propensas ao excesso de peso ou

obesidade (CAIRNEY *et al.*, 2010d; WU *et al.*, 2010; JOSHI *et al.*, 2013; ZHU *et al.*, 2014).

#### **1.4 Obesidade e Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação**

A obesidade, segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS (WHO, 2015), pode ser definida como acúmulo anormal ou excessivo de gordura que representa risco à saúde, sendo atualmente considerada doença crônica. A obesidade é o problema nutricional de maior crescimento entre a população nos últimos anos, sendo considerada uma epidemia mundial, presente tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento. (CUNNINGHAM; KRAMER; NARAYAN, 2014; FOLEY *et al.*, 2014; EZZATI; NCD RISK FACTOR COLLABORATION, 2016). No obeso o quesito balanço energético, em geral é positivo, ou seja, não há equilíbrio entre a ingestão alimentar e o gasto energético ao longo do dia. Tal fato acontece por um conjunto de fatores como individuais, fisiológicos, psicológicos, hormonais, sociais e ambientais (WIMORE; COSTILL, 2001). Os hábitos alimentares impróprios e variações do estado psicológico são exemplos desses fatores, que agem em conjunto e interagem para o desenvolvimento da obesidade (NAHAS, 1999).

Numerosas técnicas de aferição direta têm sido desenvolvidas para avaliar a obesidade. Algumas, apesar da alta acurácia, são pouco utilizadas devido ao alto custo e complexidade operacional, como a Tomografia Computadorizada, a Ressonância Magnética e a Densitometria (SNIJDER *et al.*, 2002). Dentre os métodos de análise de composição corporal, o mais difundido e de maior aplicabilidade tem sido o antropométrico, em função da sua simplicidade de utilização e facilidade de interpretação (GUEDES; GUEDES, 2006), além de ser recomendado pela OMS para a análise da relação dos parâmetros antropométricos em diferentes países (PETROSKI, 2011). As medidas antropométricas mais utilizadas mundialmente são: o índice de massa corporal (IMC), a medida da cintura e a relação cintura/quadril (SNIJDER *et al.*, 2002). Dentre elas, o IMC é o mais amplamente utilizado, pois apresenta alta concordância com medidas advindas de equipamentos considerados padrão-ouro, como a absorciometria de feixe duplo (DEXA – Dual X-ray Absorptiometry) (DUMITH; FARIAS JÚNIOR, 2010; SILVA;

LOPES; SILVA, 2010). O IMC é um índice calculado por meio de duas medidas – peso e altura – conforme cálculo matemático pela fórmula  $\text{peso}/(\text{altura})^2$ , cujo resultado deve ser interpretado com uso de escore de referência, de acordo com sexo e idade do indivíduo.

Segundo dados brasileiros de 2014, da VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), o excesso de peso já atinge 52,5% da população adulta do país (BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Já em estudos conduzidos pelo governo federal na população infantil por meio do Ministério da Saúde, a prevalência de excesso de peso em crianças de 5 a 9 anos passou de 15% em meninos e 11,9% em meninas, em 1989, para 34,8% em meninos e 32% em meninas em 2008-2009. Já os índices de obesidade aumentaram de 4,1% (meninos) e 2,4% (meninas) para 16,6% e 11,8%, respectivamente. Os dados também sugerem que o excesso de peso em crianças de 5 a 9 anos de idade cresceu de forma mais acelerada que nas demais faixas, e a região brasileira com maior frequência de excesso de peso foi a Sudeste, com 40,3% dos meninos e 38% das meninas com peso acima do ideal (IBGE, 2010).

Diante das crescentes taxas de obesidade na infância, o número de investigações relacionadas à prevenção, causas e tratamentos dessa epidemia (OLIVEIRA *et al.*, 2003; ROSS; FLYNN; PATE, 2015; AZEVEDO *et al.*, 2016; OGDEN *et al.*, 2016) têm aumentado. Diversos estudos nos quais se buscou entender as causas desse aumento apontam para a estreita relação da obesidade com as alterações no estilo de vida, tais como, mudanças no padrão alimentar e o sedentarismo (OGDEN; CARROLL; FLEGAL, 2013; LOPRINZI; DAVIS, 2016). Em longo prazo, as crianças obesas são mais propensas a se tornarem adultos obesos, sujeitos à maior risco de mortalidade e ao aumento de comorbidades (SLINING *et al.*, 2010; D'HONDT *et al.*, 2013), o que pode comprometer seu desenvolvimento físico e cognitivo (LOPES *et al.*, 2012; KAMIJO *et al.*, 2014), levando a consequências importantes como exclusão social e o baixo desempenho escolar (WANG; LOBSTEIN, 2006; MORANO *et al.*, 2011; CASTETBON; ANDREYEVA, 2012).

Dados do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), *National Center for Health Statistics* e *National Health and Nutrition Examination Survey Data Hyattsville* demonstraram alta prevalência de obesidade entre as crianças e jovens

com deficiências em geral (BANDINI *et al.*, 2005; ALLEY; CHANG, 2007). Dentre as condições observadas, destaca-se o TDC, pois as limitações físicas restringem o engajamento em atividades físicas devido às habilidades motoras pobres, o que acaba por limitar sua capacidade para investir energia por meio do brincar e da prática de atividade física (BANDINI *et al.*, 2015).

Visando localizar estudos sobre a relação entre obesidade e coordenação motora, inicialmente foi feita busca nos bancos de dados gratuitos e abertos (Bireme - Lilacs, Scielo, Medline – Pubmed e no Portal de Periódicos da Capes - Web of Science e no Scopus) com as palavras-chaves “Obesidade” e/ou “Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação” e seus respectivos termos em inglês. Por meio dessa busca foi encontrada uma revisão sistemática (HENDRIX; PRINS; DEKKERS, 2014), além de outros estudos, não incluídos nesta revisão (MIRANDA; BELTRAME; CARDOSO, 2011; SANTOS *et al.*, 2012; BATEY *et al.*, 2013; FAUGHT *et al.*, 2013; FERGUSON *et al.*, 2014a; LIFSHITZ *et al.*, 2014; ZHU *et al.*, 2014; JOSHI *et al.*, 2015).

Na revisão de Hendrix, Prins e Dekkers (2014) foram incluídos 21 estudos, sendo evidenciada associação entre o atraso motor apresentado pelas crianças com TDC, e o sobrepeso/obesidade. Na maioria dos estudos analisados, crianças com o transtorno tiveram escores mais altos de IMC, maior circunferência e porcentagem de gordura corporal do que seus pares não-TDC. No entanto, os autores discutem que na maioria dos estudos foi utilizado o IMC e/ou percentual de gordura corporal para caracterizar a obesidade, porém foram utilizados diferentes pontos de corte para o IMC. Além disso, duas questões que chamaram a atenção dos autores foram o fato de que o ponto de corte nos testes motores para identificar o TDC variou do percentil 5 ao 15 e, em apenas dois estudos (menos de 10%), a inclusão de crianças com TDC levou em consideração todos os critérios do DSM-5, o que limita a comparação dos resultados entre as amostras, demonstrando a importância em se adotar todos os critérios para melhor discriminar o transtorno.

Outras questões apontadas nesta revisão (HENDRIX; PRINS; DEKKERS, 2014) estão relacionadas à amostra estudada. Dos 21 estudos analisados, a maioria teve origem em um único país (Canadá) e apenas quatro estudos incluíram crianças com idade inferior a 9 anos. Esta revisão destaca, ainda, que a associação positiva entre TDC e obesidade não fornece informações sobre ordem causal das duas

variáveis, pois o transtorno geralmente é diagnosticado antes de quaisquer sinais de excesso de peso ou obesidade, então assume-se que seja a causa de massa gorda elevada. No entanto, para confirmar tal hipótese, são necessários estudos longitudinais e em diferentes faixas etárias – primeira e segunda infância e adolescência.

A seguir serão discutidas as informações obtidas nos outros nove artigos, encontrados nas bases de dados, mas não incluídos na revisão sistemática. O Quadro 1 destaca as informações relativas aos critérios usados na seleção das amostras e os resultados da associação entre TDC e obesidade. Nota-se nestes estudos tamanho de amostra variando entre 32 e 2278 crianças, com idade entre 6 e 12,3 anos. Na maioria dos estudos, não foram aplicados todos os critérios do DSM-5 para o diagnóstico do TDC, o que pode ter resultado na inclusão de crianças que apresentaram baixo desempenho no teste motor devido à pouca experiência motora. Dos nove artigos, sete encontraram maior IMC em crianças com TDC ou possível TDC. Cabe destacar que foram encontrados cinco trabalhos brasileiros (MIRANDA; BELTRAME; CARDOSO, 2011; SANTOS *et al.*, 2012, 2015; CAPISTRANO; ALEXANDRE; BELTRAME, 2015; ZANELLA; SOUZA; VALENTINI, 2018), nos quais foi avaliada a obesidade em crianças com TDC. Nesses estudos, quatro deles com amostras da região sul do país e um de São Paulo, três não encontraram associações entre TDC e obesidade, o que está em contradição com os estudos de outros países.

**Quadro1** - Estudos que abordaram a temática TDC e Obesidade de 2015 a 2019.

Referência	Local	Amostra	Crítérios APA	Resultados
<b>Internacionais</b>				
King-Dowling <i>et al.</i> (2019)	Canadá	<i>n</i> = 514 crianças Idade = 4 e 5 anos	A, B, C, D	O IMC sem diferença entre os grupos GTDC, GpTDC e GsTDC.
Yu <i>et al.</i> (2016)	China	<i>n</i> = 84 crianças Idade = 7 a 10 anos	A, B, C, D	IMC do GpTDC > GsTDC
Joshi <i>et al.</i> (2015)	Canadá	<i>n</i> = 2278 crianças Idade = 9 e 10 anos	A, C, D	IMC do GpTDC > GsTDC (15% maior) Circunferência de Cintura GpTDC > GsTDC (12% maior)
Ferguson <i>et al.</i> (2014a)	África do Sul	<i>n</i> = 140 crianças Idade = 6 a 10 anos	A, B, C, D	IMC GTDC > GsTDC Peso GTDC > GsTDC Circunferência da cintura GTDC > GsTDC
Lifshitz <i>et al.</i> , (2014)	Israel	<i>n</i> = 69 crianças Idade = 6 a 11 anos	A, B, C, D	Maior peso GTDC > GsTDC Percentual de gordura corporal GTDC > GsTDC IMC GpTDC > GsTDC
Zhu <i>et al.</i> , (2014)	China	<i>n</i> = 2057 crianças Idade = 9 a 12 anos	A, C	Peso GTDC > GsTDC; Circunferência da cintura GTDC > GsTDC Percentual de obesidade GTDC > GsTDC (7,7% maior)
Batey <i>et al.</i> (2013)	Canadá	<i>n</i> = 105 crianças Idade = 13 e 14 anos	A, C	Porcentagem de obesos e sobrepeso GTDC > GsTDC (15,6% maior)
Faught <i>et al.</i> (2013)	Canadá	<i>n</i> = 126 crianças Idade = 12 anos	A, C, D	Gordura corporal relativa GTDC > GsTDC
Zhu <i>et al.</i> (2011)	China (Taiwan)	<i>n</i> = 2029 crianças Idade = 9 e 10 anos	A	Número de obesos e sobrepeso GTDC > GsTDC

Referência	Local	Amostra	Crítérios APA	Resultados
<b>Nacionais</b>				
Miranda <i>et al.</i> (2011)	Brasil SC	<i>n</i> = 32 crianças Idade = 7 a 10 anos	A, C	Não houve associação entre estado nutricional e classificação motora.
Santos <i>et al.</i> (2012)	Brasil SP	<i>n</i> = 32 crianças Idade = 8 anos	A, C	A proporção de crianças com sobrepeso/obesidade entre os grupos com e sem dificuldades foi similar.
Santos <i>et al.</i> (2015)	Brasil PR	<i>n</i> = 581 crianças Idade = 7 a 10 anos	A, C	O estado nutricional não esteve associado ao desempenho motor.
Capistrano <i>et al.</i> (2015)	Brasil SC	<i>n</i> = 83 crianças Idade = 8 a 10 anos	A, C	As crianças com risco e dificuldade motora apresentaram médias superiores para o IMC quando comparadas às crianças sem dificuldade.
Zanella <i>et al.</i> (2018)	Brasil RS	<i>n</i> = 48 crianças Idade = 5 a 8 anos	A, B, C, D	Correlação forte, negativa e significativa entre o desempenho motor e o IMC nas crianças com TDC.

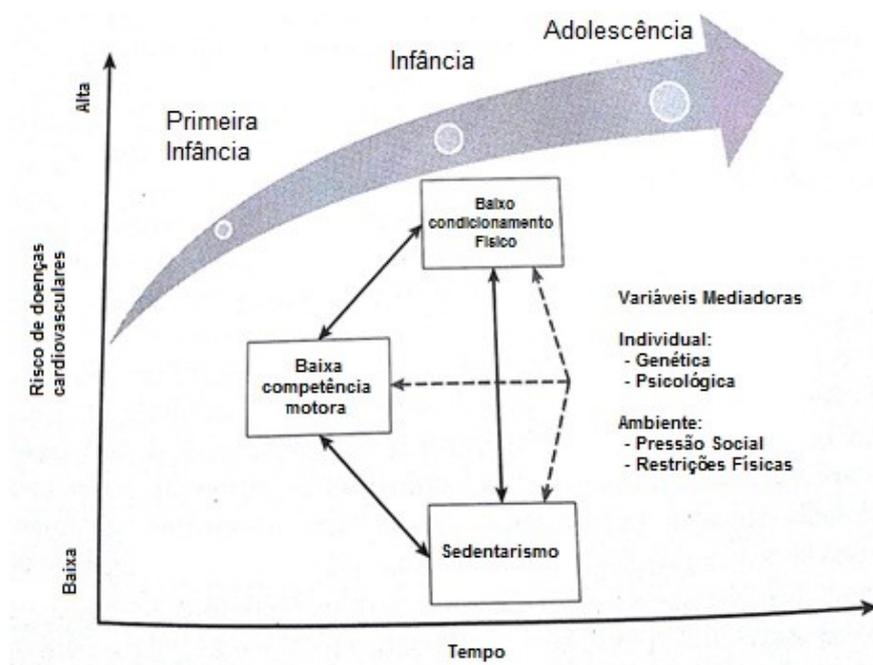
Nota: GpTDC = Grupo possível TDC; GTDC = Grupo TDC; GsTDC = Grupo sem TDC; IMC = Índice de massa corporal.

Com base na análise da revisão sistemática e dos artigos citados no Quadro 1, podemos perceber que a maioria dos estudos de crianças com TDC ainda se concentra na América do Norte, região que possui características socioeconômicas, climáticas e culturais distintas das do Brasil, o que pode interferir no perfil das crianças. Outro ponto crítico dos estudos analisados é a forma como os autores classificam as crianças com TDC. A maioria deles baseia-se apenas no critério motor (Critério A) e na ausência de doenças neurológicas e físicas (Critério D), não abordando um aspecto básico para a identificação do TDC que é o impacto da dificuldade de coordenação motora nas atividades de vida diária (Critério B). Esse aspecto constitui, em verdade, o limiar que diferencia a criança que tem realmente um transtorno motor daquela que, por motivos diversos (inexperiência na tarefa, fatores individuais, aspectos biomecânicos), apresenta resultado alterado no

teste motor. A baixa proficiência em testes motores pode ter várias explicações, não caracterizando necessariamente o TDC.

Considerando as diversas características associadas ao TDC, como a obesidade e o baixo condicionamento físico, alguns autores vêm propondo uma abordagem ampla ao transtorno. Cairney (2015), fazendo uma síntese dos estudos da área, apresenta um modelo esquemático, aperfeiçoado de estudos anteriores, no qual procura representar o ciclo de retroalimentação dos vários fatores que podem contribuir para a relação entre TDC e obesidade, conforme a Figura 1 abaixo:

**Figura 1** - Representação esquemática, adaptada por Cairney, para a Teoria do Continuo de Feedback Negativo



Fonte: Cairney (2015) p. 69. "Texto traduzido"

O modelo proposto por Cairney (2015) adota uma perspectiva abrangente sobre a criança com TDC, levando em consideração tanto aspectos relacionados à saúde (genético, psicológico) como os relacionados ao ambiente (pais e professores, ambiente físico). Como ilustrado no modelo, a baixa competência motora, o pobre condicionamento físico e o sedentarismo se retroalimentam,

conforme mediação de fatores individuais e ambientais, demonstrando que o risco de obesidade e doenças cardiovasculares aumenta com a idade. Observa-se assim, que estudos sobre a relação entre TDC e obesidade devem ir além da medição da competência motora e do estado nutricional. O modelo dá suporte para investigações multifatoriais e para traçar intervenções nos níveis individual e ambiental, otimizando programas para melhorar a qualidade de vida dessas crianças.

Nesse complexo cenário de fatores a serem considerados quando se investiga o TDC, a obesidade constitui um elemento que pode agravar o quadro, extrapolando para questões relacionadas à saúde (doenças cardiovasculares, diabetes, etc.) e ao aspecto social (crianças introvertidas, que se julgam menos competentes física e socialmente, mais ansiosas, com autoconceito baixo) (SCHOEMAKER; KALVERBOER, 1994; MANDICH; POLATAJKO; RODGER, 2003). Assim, se faz pertinente observar o indivíduo com TDC e obesidade não só sob o enfoque de ter ou não o transtorno/doença (seu diagnóstico), mas sim, sob um olhar funcional/ambiental acerca desses transtornos e de forma individual. Como sabemos ambas as condições acarretam problemas na função e estrutura do corpo, atividades e participação, mas nem sempre esses problemas atingem as pessoas da mesma forma.

No Brasil, diversos profissionais da área da saúde buscam investigar fatores de risco para obesidade, abordando inclusive as relações entre o desempenho motor e o excesso de peso. No entanto, ainda existe carência de pesquisas específicas sobre a relação TDC e obesidade, nos quais seja feita inclusão mais criteriosa dos participantes com TDC, atendendo a todos os critérios do DSM-5, e que adote enfoque abrangente (saúde, indivíduo e ambiente). Somente a partir da melhor compreensão desse fenômeno em populações distintas, podemos aperfeiçoar intervenções terapêuticas ou programas de atividade física e propor estratégias para melhorar a saúde da criança (SPESSATO; GABBARD; VALENTINI, 2013).

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Investigar o desempenho motor de escolares de 7 a 10 anos de idade, com e sem Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), da rede municipal de ensino de Belo Horizonte inscritos no Programa Segundo Tempo.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a) Avaliar a coordenação motora de escolares de 7 a 10 anos que frequentam escolas municipais da região metropolitana de Belo Horizonte;
- b) Investigar a prevalência de TDC em escolares de 7 a 10 anos da rede municipal da região metropolitana de Belo Horizonte;
- c) Investigar a relação entre TDC, nível cognitivo, estado nutricional, histórico de saúde, nível cognitivo e autopercepção em escolares de 7 a 10 anos da rede municipal da região metropolitana de Belo Horizonte.

### **2.3 Hipóteses**

No presente estudo foram investigadas as seguintes hipóteses:

- a) Há maior prevalência de obesidade em escolares de 7 a 10 anos de idade com Transtorno de Desenvolvimento da Coordenação;
- b) Crianças com Transtorno de Desenvolvimento da Coordenação obesas apresentam autopercepção mais baixa que crianças eutróficas.

Nos próximos capítulos serão apresentados os artigos oriundos da tese, sendo que descrição completa do método encontra-se no Apêndice I.

### 3 ARTIGO 1

## PREVALÊNCIA DO TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA COORDENAÇÃO EM CRIANÇAS BRASILEIRAS DE 7 A 10 ANOS DE IDADE

### PREVALÊNCIA DO TDC EM CRIANÇAS BRASILEIRAS

Marcella Manfrin Barbacena<sup>1</sup>, Adriana M. Valladão Novais Van Petten<sup>2</sup>, Livia de Castro  
Magalhães<sup>3</sup>,

Marcella Manfrin Barbacena<sup>1</sup>

Mestre em Educação Física. Aluna do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

Endereço Eletrônico: marcellamb@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3348164586764003>

ORCID: 0000-0003-0546-6806

Adriana M. Valladão Novais Van Petten<sup>2</sup>

Doutora em Engenharia Mecânica. Professora do Departamento de Terapia Ocupacional da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

Endereço Eletrônico: avalladao@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0775128877656209>

ORCID: 0000-0001-7979-2319

Livia de Castro Magalhães<sup>3</sup>

Doutora em Educação. Professora do Departamento de Terapia Ocupacional e do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

Endereço Eletrônico: liviacmag@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1152950813115141>

ORCID: 0000-0003-3391-2

**Contribuição dos Autores**

<sup>1</sup>Elaborou projeto, coletou dados, acompanhou análise e redigiu o artigo.

<sup>2</sup>Colaborou no desenvolvimento do projeto, na redação e revisão do artigo.

<sup>3</sup>Orientou o trabalho e concepção do projeto, acompanhou coleta, análise dos dados, contribuiu na redação e revisão.

**Declarações de interesse:** Nada a declarar.

**Autor para correspondência:** Lívia C Magalhães

Rua Caraça, 2211, Ap 401, Bairro Serra, CEP: 30220-260, Belo Horizonte, MG. E-mail: liviacmag@gmail.com. Fones: (31) 3285-5163 / 99875-8686

**Fonte financiadora:** Auxílio Pesquisa do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

**RESUMO:**

**Objetivo:** Comparar a prevalência do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação em crianças de 7 a 10 anos de idade utilizando metodologias distintas identificadas em pesquisas.

**Método:** Estudo descritivo e transversal, com recrutamento de 402 crianças de escolas públicas de educação integral. Foi utilizado o teste de coordenação motora *Movement Assessment Battery for Children 2ª ed.* (MABC-2) e o teste cognitivo Matrizes Progressivas de Raven (Raven). Os pais foram entrevistados para obter dados sobre atividades de vida diária, com o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ-Brasil) e histórico de saúde da criança, além do Critério Brasil para classificação econômica. Os dados foram analisados com uso de estatística descritiva e testes de comparação. **Resultados:** O quantitativo de crianças com e sem transtorno variou conforme o número de critérios adotados e ponto de corte do teste motor, evidenciando variação de 6,5 a 36% na taxa de prevalência. **Conclusão:** O tipo de critério adotado para diagnóstico do TDC influencia na taxa de prevalência, sendo recomendado, tanto em pesquisa como na clínica, adotar critérios completos, para identificação acurada do transtorno.

**Palavras chaves:** Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação, Prevalência, Crianças.

## INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem e aquisição de novas habilidades motoras ocorre naturalmente, mas algumas crianças, sem nenhuma causa aparente, apresentam desempenho motor abaixo do esperado, condição essa denominada Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5)<sup>1</sup> da Associação Americana de Psiquiatria (APA), o TDC é identificado com base em quatro critérios que devem ser aplicados em conjunto para o diagnóstico correto, são eles: (A) limitações na aquisição e execução de habilidades motoras coordenadas, considerando a idade cronológica e oportunidade de prática; (B) os déficits nas habilidades motoras interferem significativa e persistentemente no desempenho das atividades cotidianas do indivíduo; (C) os sintomas aparecem na infância e; (D) ausência de alterações psiquiátricas, neurológicas ou intelectuais que expliquem melhor o transtorno motor<sup>1</sup>.

Há evidências de que o TDC afeta aproximadamente 5% dos escolares, mas as taxas de prevalência variam de acordo com o país e critérios usados no diagnóstico, chegando a atingir 19,9%<sup>1-5</sup>. Sabe-se que informações epidemiológicas dependem em grande parte do rigor com que os critérios de diagnóstico são aplicados. Diante disso, observa-se grande discrepância na prevalência do TDC reportada em pesquisas no Brasil e no mundo, como pode ser visto na Tabela 1, o que reflete inconsistência na forma como o desempenho motor é avaliado e o uso de diferentes metodologias para caracterizar o transtorno<sup>6,7</sup>. Observa-se também que em alguns estudos aparecem novos termos para nomear o TDC e nem todos os critérios do DSM-5 são aplicados.

**Tabela 1** Comparação dos critérios da APA (2014)<sup>a</sup> utilizados nas pesquisas de prevalência em TDC.

Autor	País	n	Idade (anos)	Termo usado	Prevalência	Critérios APA (2014)		
						A	B	D
<b>Internacionais</b>								
Ali et al. (2016) <sup>8</sup>	Egito	1.025	5-15	TDC	5,9%	DCDQ-7	DCDQ-7	X
Amador-Ruiz et al. (2018) <sup>9</sup>	Espanha	161	4-6	TDC e Risco de TDC (rTDC)	9,9% TDC 7,5%rTDC	MABC-2 5% e 15%	-	-
Girish et al. (2016) <sup>10</sup>	Índia	2.282	6-15	TDC	0,80%	ABCD-SV 20%	WeeFIM e CCE	Raven
Hua et al. (2014) <sup>11</sup>	China	4.001	3-6	TDC	8,25%	MABC-2 15%	Entrevista com pediatra	WPPSI
Milander et al. (2014) <sup>12</sup>	África do Sul	559	5-8	TDC	15%	MABC-2 15%	-	-
Lingam et al. (2009) <sup>2</sup>	Reino Unido	6.990	7-8	TDC	1,80%	ALSPAC 5%	ADL scales	WISC-III
Tsiotra et al. (2006) <sup>5</sup>	Grécia	329	10-13	TDC	19%	BOTMP-SF 12%	-	-
Cairney et al. (2005) <sup>13</sup>	Canadá	590	9-14	Provável-TDC (pTDC)	7,50%	BOTMP-SF 10%	-	X
<b>Brasil</b>								
Beltrame et al. (2017) <sup>14</sup>	Florianópolis - SC – Brasil	787	7-10	Indicativo e Risco de TDC	7,1% iTDC e 11,3% rTDC	MABC-2 5% e 15%	-	X
Franca et al. (2017) <sup>15</sup>	João Pessoa - PB – Brasil	535	7-8	pTDC	47,2% pTDC	DCDQ-Brasil	DCDQ- Brasil	SNAP-IV

Cardoso et al. (2014) <sup>16</sup>	Belo Horizonte - MG - Brasil	793	7-8	TDC	4,3% TDC	MABC-2 5%	DCDQ-Brasil	Raven
Santos e Vieira (2013) <sup>17</sup>	Maringá - PR – Brasil	581	7-10	Risco e Desordem Coordenativa Desenvolvidora (DCD)	10,5% rDCD 11,4% DCD	MABC 5% e 15%	-	X
Silva e Beltrame (2013) <sup>18</sup>	São José - SC – Brasil	406	7-10	Indicativo e Risco de TDC	11,1% (iTDC) e 16,7 (rTDC)	MABC 5% e 15%	-	-
Valentini et al. (2012) <sup>3</sup>	Região Sul do Brasil	1.587	4-12	Risco e Potencial Desordem Coordenativa Desenvolvidora (DCD)	19,9% pDCD 16,8% rDCD	MABC 5% e 15%	-	X
Pellegrini et al. (2008) <sup>19</sup>	Interior de São Paulo - SP – Brasil	246	9-10	Risco de TDC e TDC	10,6% TDC e 14,6% rTDC	MABC 5% e 15%	-	-
Souza et al. (2007) <sup>20</sup>	Manaus - AM – Brasil	240	7-8	Portadora e Risco de dificuldades de movimento	11,8% DM 10,3% rDM	MABC 5% e 15%	-	-

<sup>a</sup> O critério C não foi inserido na tabela, pois se trata de estudos com crianças. DCDQ, *Developmental Coordination Disorder Questionnaire*. BOTMP, *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*. WISC-III, *Wechsler Intelligence Scale for Children-III*. SNAP-IV, *Study of Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder IV*. *ALSPAC Motor Assessment Items, Avon Longitudinal Study of Parents and Child Items* de avaliação motora. ABCD-SV, *Assessment Battery for Children with Developmental Coordination Disorder*. - , Não Informado. X, Relatado na metodologia, mas sem informação de testes.

O TDC não é de fácil diagnóstico<sup>6</sup>, existem diversos testes motores com ponto de corte pré-estabelecido caracterizando forte indicador de déficit motor, mas ainda não há consenso acerca de qual ponto de corte a ser adotado. Apesar do critério mais rigoroso indicar o percentil 5, grande parte da literatura epidemiológica utiliza o corte no percentil 15<sup>21</sup>. Recentemente, visando sintetizar informações e uniformizar critérios, a *European Academy of Childhood Disability* (EACD) publicou novas recomendações de definição, quanto às etapas de identificação do TDC de acordo com os critérios diagnósticos, avaliação, intervenção e aspectos psicossociais do TDC relevantes para a prática clínica tanto em crianças como adultos<sup>4</sup>. Com esse documento, a comunidade científica buscou fornecer conhecimento sobre a melhor prática baseada em evidências e reconhecer o valor de uma abordagem interdisciplinar com médicos e demais profissionais para acompanhar pessoas com TDC.

Entretanto, nas pesquisas publicadas observa-se grande heterogeneidade no método usado para identificar o TDC, sendo que na maioria dos estudos sequer há informação sobre a utilização de testes para avaliar o déficit nas atividades de vida diária (AVD)<sup>21</sup>. Assim, diante deste contexto heterogêneo, com variabilidade nas taxas de prevalência, na adoção dos critérios e nos pontos de corte dos testes motores utilizados para identificar o TDC e, considerando, ainda, as especificidades de cada cultura, são necessários mais estudos acerca da prevalência do TDC em populações distintas, pois com taxas mais precisas de prevalência consegue-se subsidiar melhor estratégias de saúde pública relacionadas ao manejo do TDC. O objetivo do presente estudo foi investigar a prevalência de TDC entre escolares da rede municipal de uma cidade brasileira de grande porte e discutir as variações na frequência de casos conforme o critério adotado para identificar o transtorno.

## **MÉTODO**

Estudo descritivo, transversal, com anuência das Secretarias de Esporte e de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte-MG. Para garantir que todas as crianças tivessem oportunidade motora, conforme critério do DSM-5 e, ao mesmo tempo, acesso a atividades físicas (3h/semanais), foram recrutados escolares do programa de atividades físicas “Programa Segundo Tempo” (PST) das escolas municipais. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG - Parecer CAE 54548316.7.0000.5149).

## Participantes

Participaram do estudo 402 escolares com idade de 7 anos a 10 anos e 11 meses, de 21 escolas municipais, localizadas em seis regionais administrativas do município de Belo Horizonte-MG. A seleção dos participantes foi probabilística, o cálculo amostral teve como base o quantitativo de crianças que frequentavam o PST e considerando a taxa de prevalência de TDC de 5%, resultando em previsão de recrutamento de 708 crianças. Devido, no entanto, ao encerramento das atividades do PST ao longo da coleta, apenas 600 convites foram distribuídos.

Os critérios de inclusão foram: crianças em idade entre 7 e 10 anos e 11 meses e 29 dias; matriculadas e assíduas em nível escolar compatível com a idade cronológica e Termo de Consentimento e Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE e TALE) assinado pela criança e responsável. Foram excluídas: crianças com diagnósticos ou sinais evidentes de deficiência motora, alteração genética, epilepsia ou outras comorbidades, como convulsões, alteração neurológica ou ortopédica, história de fratura, cirurgia ou acidente nos últimos seis meses, ou que tinham pontuação indicativa de nível cognitivo abaixo da média.

## Instrumentos

Para avaliação do desempenho motor (Critério A) foi utilizado o teste britânico *Movement Assessment Battery for Children*, 2ª edição (MABC-2)<sup>22</sup>, criado para identificar déficit na coordenação motora em indivíduos de 3 a 15 anos e bastante utilizado como critério motor para diagnóstico do TDC<sup>21</sup>. O teste consiste em oito itens, distribuídos em três componentes: (1) Destreza Manual – Motora Fina; (2) Habilidades com a Bola – Motora Grossa (3) Equilíbrio Estático e Dinâmico - Equilíbrio. Os dados brutos são transformados em escores padronizados e percentis, obtidos em tabelas normativas por idade. Para fins de análise do critério A, trabalhamos com um grupo com transtorno motor MABC-2  $\leq$  percentil 15 (Grupo-TDC) e um subgrupo com pontuação no MABC-2  $\leq$  percentil 5, denominado TDC Severo (TDC-Severo), além do grupo MABC-2 percentil  $\geq$  16 de crianças com desenvolvimento típico (Não-TDC)<sup>21</sup>. Em validação brasileira, o MABC-2 apresentou boa confiabilidade teste-reteste (0,82), consistência interna (0,78) e boa validade discriminante (0,80)<sup>23</sup>.

Para avaliação do impacto do déficit motor nas atividades cotidianas (Critério B) foi utilizado o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* – versão brasileira (DCDQ-

Brasil)<sup>24,25</sup>, questionário de pais, criado para triagem do TDC em crianças e adolescentes de 5 a 15 anos de idade. O DCDQ-Brasil tem 15 itens que informam sobre o desempenho motor durante o movimento, motricidade fina/escrita e coordenação geral. Foram estabelecidos pontos de corte para indicativo de TDC em cada faixa etária: 5 a 8 anos (0-46 pontos), 8 a 10 anos (0-55 pontos) e 10 a 15 anos (0-57 pontos). O DCDQ-Brasil apresenta boa confiabilidade teste-reteste (0,97) e consistência interna (0,96), bons valores de sensibilidade (0,73), especificidade (0,87) e valores aceitáveis de predição positiva (0,73) e negativa (0,87)<sup>25</sup>.

Para avaliação do nível cognitivo (Critério D) foi administrado o teste *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven* – RAVEN, normatizado para crianças brasileiras de 5 a 11 anos de idade<sup>26</sup>. O Raven tem como objetivo avaliar a inteligência geral em que o número de itens corretos resulta em escore final, posteriormente transformado em percentis e interpretados conforme os seguintes níveis cognitivos: (I) intelectualmente superior - percentil 95 ou superior; (II) definitivamente acima da média na capacidade intelectual - percentil 75 a 94; (III) intelectualmente médio - percentil 26 a 74; (IV) definitivamente abaixo da média na capacidade intelectual - percentil 6 a 25; e (V) intelectualmente deficiente - percentil 5 ou abaixo. O teste tem confiabilidade teste-reteste aceitável (0,69 a 0,85) e boa consistência interna (0,88 a 0,93)<sup>26</sup>. O RAVEN é um teste rápido e de fácil aplicação, que foi utilizado para estimar o nível cognitivo e excluir crianças com déficit intelectual, ou seja, níveis IV e V.

Também foi realizada entrevista com os pais, por meio de questionário semiestruturado, a fim de obter informações sobre o histórico de saúde da criança, sobre o nascimento, com dados peri e pós-natais, além de dados atuais, como a presença de doenças crônicas, traumas físicos e frequência à terapia motora. Dados perinatais, referentes ao peso ao nascimento e presença de prematuridade foram incluídos, por constituírem fatores de risco importantes para o TDC<sup>7</sup>. Para estimar o nível socioeconômico da família foi utilizado o Critério de Classificação Econômica Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa<sup>27</sup>.

## **Procedimentos**

Após sortear as escolas, os pesquisadores visitaram as turmas com escolares da faixa etária pretendida, convidando e entregando a ficha de dados e o TCLE. Após a assinatura do responsável e da criança, concordando em participar, os pais foram contatados e definida data e horário para entrevista e início da coleta de dados. Todas as avaliações foram realizadas nas escolas, individualmente ou em grupos de três escolares, em ambientes iluminados e sem

interferências (sala de aula ampla, ginásio, sala de vídeo ou pátio da escola), em turno e horários combinados previamente com a coordenação. A duração total das avaliações (motora e cognitiva) foi de cerca de uma hora e meia por aluno – aproximadamente 40 minutos para o teste motor e 30 para o teste cognitivo, variando conforme a habilidade dos escolares no desempenho das tarefas. As entrevistas com os pais variaram entre 20 e 30 minutos.

O teste motor foi realizado por uma única pesquisadora, assim como o teste cognitivo, que foi aplicado por estudante de psicologia, ambas com capacitação específica. A confiabilidade da examinadora no MABC-2 foi verificada, antes da coleta de dados, por meio da pontuação conjunta e independente com outra examinadora, por meio de 10 vídeos de crianças na faixa etária do estudo, variando de 0,856 (Alvo) e 0,886 (Traçado) a 1.0 (índice de correlação intra-classe).

### **Análise de dados**

Para análise dos dados foi utilizado o programa IBM-SPSS (*International Business Machines – Statistical Product and Service Solutions*), versão 20, sendo adotado o critério de  $p < 0,05$  para todas as análises. Foi feita análise descritiva por meio do cálculo de médias, frequências e desvios padrão e teste de Kolmogorov-Smirnov, que não confirmou a normalidade da distribuição dos dados. Nas análises inferenciais, utilizou-se o teste de Qui-Quadrado e Exato de Fisher, para verificar as associações entre as variáveis categóricas, e para dados não-categóricos, foi utilizado o Teste de Kruskal-Wallis.

## **RESULTADOS**

Das 600 crianças convidadas para o estudo, 198 foram excluídas por: (a) ausência do TCLE assinado (154 crianças), (b) não comparecimento dos pais/responsáveis na entrevista (38 crianças), (c) apresentarem alguma das condições previstas nos critérios de exclusão (6 crianças). A amostra final foi constituída por 402 crianças, com média de idade de 110,75 ( $\pm 13,22$ ) meses, sendo 227 (56,5%) meninas. Os percentis no teste cognitivo de Raven variaram de 30 a 100, média de 75,81 ( $\pm 19,70$ ), caracterizando crianças com inteligência acima da média a superior.

O percentil médio dos participantes no MABC-2 foi 25,16 ( $\pm 21,16$ ), sendo que 143 (35,6%) crianças apresentaram percentil sugestivo de déficit motor (percentil  $\leq 15$ ), dos quais 83 (20,6%) com déficit motor severo (pontuação  $\leq 5\%$ ). Quanto ao DCDQ-Brasil, a pontuação média foi 62,45 ( $\pm 7,6$ ) e 62 (15,4%) crianças tiveram pontuação sugestiva de TDC. Combinando os dados do MABC-2 e DCDQ-Brasil, na Tabela 2 é apresentada caracterização da amostra com comparação entre os grupos com e sem TDC, incluindo o subgrupo TDC-Severo.

Foram identificadas 36 crianças (8,9%) com TDC, das quais, 26 (6,5%) com TDC-Severo. Foi encontrada diferença entre os grupos com e sem TDC apenas quanto ao gênero, em ambos os critérios, com maior número de meninos no grupo TDC. Com relação a características neonatais, no total apenas 8 (2,0%) pais não souberam informar se a criança havia nascido prematuramente. Foram informados 56 (14,2%) casos de prematuridade, a maioria (44, 78,6%) prematuros tardios (34 a 36 semanas), não sendo encontrada diferença entre os grupos com e sem TDC quanto a idade gestacional e peso ao nascimento.

**Tabela 2** Caracterização dos participantes com comparação entre os grupos com o sem TDC.

Transtorno Motor	Critério 15%				p	Critério 5%				p	
	NÃO-TDC		TDC			NÃO-TDC		TDC			
	n	%	n	%		n	%	n	%		
Idade, meses – Média (DP)	110,65 (13,49)		111,72 (10,10)		0,643 <sup>b</sup>	110,64 (13,44)		112,35 (9,38)		0,524 <sup>b</sup>	
Peso ao nascer, Kg – Média (DP)	3,20 (0,61)		3,18 (0,63)		0,860 <sup>b</sup>	3,20 (0,62)		3,08 (0,49)		0,339 <sup>b</sup>	
Prematuridade <sup>a</sup>	Não	306	91,07	30	8,93	0,939 <sup>c</sup>	313	93,15	23	6,85	0,327 <sup>c</sup>
	Sim	53	91,38	5	8,6		56	96,55	2	3,44	
Gênero	Masculino	150	85,71	25	14,29	<b>0,001<sup>c</sup></b>	157	89,71	18	10,29	<b>0,006<sup>c</sup></b>
	Feminino	216	95,15	11	4,85		219	96,48	8	3,52	
	A/B1/B2	57	93,44	4	6,56		57	93,44	4	6,56	
Classificação Econômica	C1	111	92,50	9	7,50	0,644 <sup>c</sup>	115	95,83	5	4,17	0,353 <sup>c</sup>
	C2	132	90,41	14	9,59		137	93,84	9	6,5016	
	D-E	66	88,00	9	12,00		67	89,33	8	10,67	
	Fund. I incompleto	21	80,77	5	19,23		22	84,62	4	15,38	
	Fund. I completo	82	90,11	9	9,89		84	92,31	7	7,69	
Nível educacional dos Pais	Fund. II completo	89	88,12	12	11,88	0,092 <sup>c</sup>	95	94,06	6	5,94	0,269 <sup>c</sup>
	Médio completo	157	94,01	10	5,99		158	94,61	9	5,39	
	Superior completo	17	100	0	0,00		17	100	0	0,00	

<sup>a</sup> 8 crianças sem dados. <sup>b</sup> Teste de Kruskal-Wallis. <sup>c</sup> Teste Qui-Quadrado.

TDC, Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. DP, Desvio Padrão. Fund., Ensino fundamental.

Na Tabela 3 é apresentada comparação entre a pontuação no DCDQ-Brasil (Escore) e os percentis global e das áreas do MABC-2 nas crianças sem e com TDC, considerando os dois critérios de corte (percentil 5% e 15%). Os dois grupos com TDC tiveram pontuação mais baixa que o grupo sem TDC em todas as medidas.

**Tabela 3** Média de Escore no DCDQ-Brasil e Percentis de desempenho motor no MABC-2 com comparação entre os grupos com e sem TDC incluindo o subgrupo TDC-Severo.

	Não-TDC	TDC	p	Não-TDC	TDC-Severo	p
	n=366	n=36		n=376	n=26	
	Média (DP)	Média (DP)		Média (DP)	Média (DP)	
DCDQ-Brasil (Escore total)	63,76 (6,44)	49,06 (5,13)	0,001	63,37(6,83)	49,04(5,18)	0,001
MABC-2 (Percentil)						
Global	27,12 (21,09)	5,25 (6,37)	0,001	26,67 (1,08)	2,48 (0,37)	0,001
Destreza Manual	40,65 (23,61)	15,53 (17,88)	0,001	40,31 (23,69)	10,88 (12,13)	0,001
Habilidades com bola	28,46 (24,05)	18,31 (17,18)	0,001	28,52 (23,85)	13,50 (15,34)	0,001
Equilíbrio estático e dinâmico	29,23 (25,41)	8,63 (13,21)	0,001	28,69 (25,29)	8,41 (15,18)	0,001

DCDQ-Brasil, *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* - versão Brasileira. MABC-2, *Movement Assesement Battery for Children* 2ª edição. TDC, Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. DP, Desvio Padrão.

Na Tabela 4 é apresentado resumo do quantitativo de crianças com e sem TDC conforme o tipo de critério ou instrumento de avaliação utilizado para classificar as crianças, evidenciando variação de 6,5 a 36% na taxa de prevalência, conforme o critério adotado.

**Tabela 4** Quantitativo de crianças identificadas como apresentando déficit motor, possível TDC e TDC conforme o critério adotado.

	MABC-2 15%	MABC-2 - 5%	DCDQ- Brasil	DCDQ- Brasil + MABC-2 15%	DCDQ- Brasil + MABC-2 5%
Risco de déficit motor	143 (35,6%)				
Déficit motor		83 (20,6%)			
Possível TDC			62 (15,4%)		
TDC				36(8,9%)	
TDC-Severo					26(6,5%)

TDC, Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. MABC-2, *Movement Assesment Battery for Children* 2ª edição. DCDQ-Brasil, *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* – versão Brasileira.

## DISCUSSÃO

No presente estudo descrevemos a prevalência do TDC em escolares da rede municipal de Belo Horizonte com uso de teste motor associado a informações sobre o desempenho funcional em atividades diárias, o que ainda é pouco relatado nos estudos da área<sup>7,21</sup>. Mostramos, ainda, a variação na taxa de prevalência do transtorno conforme o critério de identificação adotado, sendo o percentil 5% critério mais rigoroso, recomendado pelo DSM-5<sup>1</sup>, e o critério de 15% mais comumente citado na literatura.

Foram identificadas 8,9% de crianças com TDC, quando consideramos o critério no percentil 15, e 6,5% de crianças com TDC-Severo considerando o critério mais rigoroso de 5%. Essas taxas de prevalência são bem próximas ao descrito no manual de diagnóstico<sup>1</sup> e em outros estudos e revisões de literatura<sup>6,7,11</sup>. De maneira geral, os estudos nos quais foram utilizados tanto o ponto de corte recomendado pela APA (5%) quanto o desempenho nas AVD, obtiveram taxas de prevalência mais baixas, entre 5% e 10%, devido a adesão mais rigorosa aos critérios estabelecidos, conforme já discutido anteriormente<sup>2,10,16</sup>. Como exposto na Tabela 4, percebe-se que, à medida que aumentamos a exigência de desempenho do teste

motor e incluímos os demais critérios, a prevalência de casos de TDC diminuiu, o que demonstra a importância de se adotar todos os critérios, conforme recomendado pela APA<sup>1</sup> e EACD<sup>4</sup>.

Em pesquisas nacionais (Tabela 1), observam-se índices mais altos de prevalência. Além do domínio de amostras no sul do país, nota-se que, na maioria dos artigos não foram levados em consideração os critérios B e D, o que impacta no aumento da taxa de prevalência<sup>3,14,17-20</sup>. Observa-se, ainda que, diferentes termos são usados para denominar crianças com TDC, o que contribui para inconsistência nas informações sobre o transtorno. A EACD reafirma consenso em torno do termo Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação - TDC, pois o uso de terminologias variadas, assim como diferentes critérios para diagnóstico, dificulta a síntese de dados<sup>4,28</sup>.

No presente estudo foi identificada prevalência mais alta de TDC nos meninos. Tal achado corrobora com grande parte da literatura internacional, que mostra relação que pode variar até 3 a 4 meninos para 1 menina (4:1)<sup>8,12,21</sup>, com poucos estudos encontrando maior prevalência em meninas<sup>10,13</sup>. Como em alguns estudos de prevalência as crianças foram recrutadas em clínicas e centros de tratamento, os dados aqui apresentados são relevantes, pois se referem a crianças sem queixa clínica, além do fato de que foram recrutadas em escolas públicas, representando faixa da população de menor poder aquisitivo (Tabela 2) e mais representativa do nosso país.

Apesar de encontrarmos evidências na literatura de que o baixo desempenho motor pode ser atribuído ao baixo peso ao nascimento e prematuridade<sup>7,29</sup>, não foi encontrada essa associação na amostra em estudo. Isso possivelmente se deve ao fato de que a maioria dos prematuros da amostra eram prematuros tardios, crianças que nasceram de 34 a 36 semanas e com peso acima de 2500g, nas quais o risco de alteração no neurodesenvolvimento é menor<sup>29</sup>. Nível social e educacional dos pais também não tiveram associação com a presença do transtorno motor, assim como no estudo de Amador-Ruiz e colaboradores (2018)<sup>9</sup>, na Espanha. Deve-se ressaltar que, apesar da maioria das famílias (84,8%) serem das classes C-E, caracterizadas por baixa renda, e predominarem pais (54,2%) de baixo nível educacional, condições associadas à menor disponibilidade de estímulos, as crianças investigadas frequentavam programa extra turno de atividades motoras (3h semanais), que oferecia estimulação suplementar. Nesse sentido, os dados são consistentes com as evidências de que o TDC tem prevalência similar em vários países, e não está associado a nível social ou cultural<sup>1</sup>.

Independente do critério adotado deve-se reconhecer que a prevalência de TDC é relativamente alta entre escolares brasileiros<sup>15,18,20</sup>, dado importante para subsidiar estratégias

de saúde e educação, voltadas a essa população, que precisa de suporte ou algum tipo de estimulação motora mais específica. Considerando que as taxas brasileiras de prevalência variam de 6 a 35% e que, com uso de critério mais leniente, o número de crianças com TDC aumenta drasticamente, propostas de intervenção individual são inviáveis no contexto da saúde pública. Faz-se relevante incluir como parte das consultas de acompanhamento informações sobre o desenvolvimento da coordenação motora, pois apesar dos pediatras ainda pouco saberem acerca do TDC<sup>30</sup>, médicos, em parceria com profissionais da saúde, professores de sala de aula e educadores físicos, podem ajudar a identificar as crianças que precisam de mais suporte e, assim, criar estratégias para incentivar a participação em atividades motoras, promover o sucesso e fortalecer a confiança da criança em suas habilidades.

Embora neste estudo a amostra tenha sido considerável, devido a prevalência<sup>1</sup>, o grupo de participantes com TDC foi relativamente pequeno, o que limitou análises estatísticas mais abrangentes de comparação entre crianças com TDC moderado e severo. Também não foi possível identificar outras comorbidades associadas ao transtorno, que poderia enriquecer ainda mais a discussão. Estudos futuros devem incluir crianças de classes sociais distintas, de escolas públicas e particulares, e com idades mais avançadas, sendo importante acompanhar os padrões de desempenho ao longo do tempo.

## CONCLUSÃO

Foi encontrada prevalência de 6,5% de TDC em escolares de 7 a 10 anos, com maior frequência em meninos que meninas, semelhante a estudos internacionais que usaram metodologia parecida para identificar o TDC. A taxa de prevalência varia conforme o critério de diagnóstico adotado, ficando evidente a relevância de, na clínica e em futuros estudos, utilizar os quatro critérios para diagnóstico do TDC, com uso de testes e questionários validados para a população em estudo. Além dos testes motores, pais e professores contribuem com observações importantes sobre o comportamento motor das crianças, como o desempenho em atividades de vida diária, participação em jogos e desempenho escolar, informações essenciais para fazer o diagnóstico correto do TDC. Estudos com delineamento longitudinal são necessários, para acompanhar a evolução do quadro motor e das questões funcionais, emocionais e sociais.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo recebeu financiamento do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Agradecemos aos pais, crianças e professores das escolas que participaram do estudo.

## REFERÊNCIAS

1. American Psychiatric Association [APA]. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5. 5th ed. Porto Alegre: American Psychiatric Association; 2014.
2. Lingam R, Hunt L, Golding J, Jongmans M, Emond A. Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*. 2009;123(4):e693-700.
3. Valentini NC, Coutinho MTC, Pansera SM, Santos VAP, Vieira JLL, Ramalho MH, et al. Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região sul do Brasil. *Rev. Paul. Pediatr*. 2012;30(3):377–384.
4. Blank R, Barnett AL, Cairney J, Green D, Kirby A, Polatajko H, et al. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder Coordinators. *Dev. Med. Child Neurol*. 2019;61:242–285.
5. Tsiotra GD, Flouris AD, Koutedakis Y, Faught BE, Nevill AM, Lane AM, et al. A comparison of developmental coordination disorder prevalence rates in Canadian and Greek children. *J. Adolesc. Heal*. 2006;39(1):125–127.
6. Waelvelde H Van, Weerdt W, Cock P. Children with developmental coordination disorder. *Eur. Bull. Adapt. Phys. Act*. 2005;4(1):3114.
7. Zwicker JG, Missiuna C, Harris SR, Boyd LA. Developmental coordination disorder: A review and update. *Eur. J. Paediatr. Neurol*. 2012;16(6):573–581.
8. Ali HAA, Tohamy AME-, Mousa A. Prevalence of developmental coordination disorder in egyptian children. *Trends Appl. Sci. Res*. 2016;11(1):1–11.

9. Amador-Ruiz S, Gutierrez D, Martínez-Vizcaíno V, Gullías-González R, Pardo-Guijarro MJ, Sánchez-López M. Motor Competence Levels and Prevalence of Developmental Coordination Disorder in Spanish Children: The MOVI-KIDS Study. *J. Sch. Health.* 2018;88(7):538–546.
10. Girish S, Raja K, Kamath A. Prevalence of developmental coordination disorder among mainstream school children in India. *J. Pediatr. Rehabil. An Interdiscip. Approach.* 2016;9:107–116.
11. Hua J, Jin H, Gu G, Liu M, Zhang L, Wu Z. The influence of Chinese one-child family status on developmental coordination disorder status. *Res. Dev. Disabil.* 2014;35(11):3089–3095.
12. Milander M, Coetzee D, Venter A. Developmental Coordination Disorder in grade 1 learners. *African J. Phys. Heal. Educ. Recreat. Danc.* 2014;30(3):1075–1085.
13. Cairney J, Hay J, Faught B, Mandigo J, Flouris A. Developmental coordination disorder, self-efficacy toward physical activity, and play: does gender matter? *Adapt. Phys. Acitivity Q.* 2005;22:67–82.
14. Beltrame TS, Capistrano R, Alexandre JM, Lisboa T, Andrade RD. Prevalência do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação em uma amostra de crianças. *Cad. Ter. Ocup. UFSCar.* 2017;25(1):105–113.
15. Franca AS, Cardoso AA, Araújo CRS. Problemas de coordenação motora e de atenção em crianças em idade escolar. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo.* 2017;28(1):86–92.
16. Cardoso AA, Magalhães LC, Rezende MB. Motor skills in Brazilian children with developmental coordination disorder versus children with motor typical development. *Occup. Ther. Int.* 2014;21(4):176–85.
17. Santos VAP dos, Vieira JLL. Prevalência de desordem coordenativa desenvolvimental em crianças com 7 a 10 anos de idade. *Rev. Bras. Cineantropometria Desempenho Hum.* 2013;15(2):233–242.
18. Silva J, Beltrame TS. Indicativo de transtorno do desenvolvimento da coordenação de escolares com idade entre 7 e 10 anos. *Rev. Bras. Ciências do Esporte.* 2013;35(1):3–14.
19. Pellegrini AM, Souza Neto S, Hiraga C, Bellan P, Oliveira RB, Garcia Filho SM. Dificuldades motoras em crianças de 9-10 anos de idade: seriam os meninos mais descoordenados? *Núcleos Ensino da UNESP.* 2008;77–88.

20. Souza C, Ferreira L, Catuzzo MT, Corrêa UC. O teste ABC do movimento em crianças de ambientes diferentes. *Rev. Port. Ciências do Desporto*. 2007;7(1):36–47.
21. Smits-Engelsman B, Schoemaker M, Delabastita T, Hoskens J, Geuze R. Diagnostic criteria for DCD: Past and future. *Hum. Mov. Sci.* 2015;42:293–306.
22. Sudgen DA, Henderson SE, Barnett AL. *Movement Assessment Battery for Children - Secon Edition*. 2nd ed. London: Pearson; 2007.
23. Valentini NC, Ramalho MH, Oliveira MA. *Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children*. *Res. Dev. Disabil.* 2014;35(3):733–740.
24. Wilson BN, Dewey D, Campbell A. *Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ)*. Calgary, Alta, Canada: Alberta Children’s Hospital Research Center; 1998.
25. Prado MSS, Magalhães LC, Wilson BN. Cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire for brazilian children. *Rev. Bras. Fisioter.* 2009;13(3):236–243.
26. Angelini AL, Alves ICB, Custódio EM, Duarte WF, Duarte JLM. *Manual Matrices Progressiva Coloridas de Raven: Escala Especial*. São Paulo: CETEPP; 1999.
27. ABEP. *Critério de Classificação Econômica Brasil*. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa; 2016.
28. Schoemaker MM, Smits-Engelsman BCM. Is treating motor problems in DCD just a matter of practice and more practice? *Curr. Dev. Disord. Reports*. 2015;2:150–156.
29. Edwards J, Berube M, Erlandson K, Haug S, Johnstone H, Meagher M, et al. Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: a systematic review. *J. Dev. Behav. Pediatr.* 2011;32(9):678–87.
30. Wilson BN, Neil K, Kamps PH, Babcock S. Awareness and knowledge of developmental co-ordination disorder among physicians, teachers and parents. *Child Care, Heal. Dev.* 2013;39(2):296–300.

**4 ARTIGO 2****NÍVEL COGNITIVO E TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA  
COORDENAÇÃO: estudo com escolares de 7 a 10 anos de idade****COGNITIVE LEVEL AND DEVELOPMENTAL COORDINATION DISORDER:  
study with schoolchildren aged 7 to 10 years old**

Marcella Manfrin Barbacena, Adriana M. Valladão Novais Van Petten, Déborah Lima  
Ferreira, Lívia de Castro Magalhães

Marcella Manfrin Barbacena<sup>1</sup>

Mestre em Educação Física. Aluna do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

Adriana M. Valladão Novais Van Petten<sup>2</sup>

Doutora em Engenharia Mecânica. Professora do Departamento de Terapia Ocupacional da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

Déborah Lima Ferreira<sup>3</sup>

Fisioterapeuta pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil, bolsista de Iniciação Científica na época da condução do projeto.

Lívia de Castro Magalhães<sup>4</sup>

Doutora em Educação. Professora do Departamento de Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

**Autor responsável:** Livia C Magalhães

Rua Caraça, 2211, Ap 401, Bairro Serra, CEP: 30220-260, Belo Horizonte, MG. E-mail: [liviagemag@gmail.com](mailto:liviagemag@gmail.com). Fones: (31) 3285-5163 / 99875-8686

**Fonte de Financiamento:** Auxilio Pesquisa da FAPEMIG.

### **Contribuição dos Autores<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Elaborou projeto, coletou dados, acompanhou análise e redigiu o artigo.

<sup>2</sup>Colaborou no desenvolvimento do projeto, na redação e revisão do artigo.

<sup>3</sup>Colaborou na coleta, registro dos dados e redação do artigo.

<sup>4</sup>Orientou o trabalho e concepção do projeto, acompanhou coleta, análise dos dados, contribuiu na redação e revisão.

---

<sup>1</sup> Trata-se de contribuição original e inédita, que não foi submetida para publicação em nenhuma outra revista. Por ser uma pesquisa envolvendo seres humanos, lembramos que todos os procedimentos éticos vigentes foram cumpridos.

## RESUMO

**Introdução:** Crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) apresentam dificuldades para aprender tarefas motoras, o que sugere alteração cognitiva, mas evidências sobre a relação entre desempenho motor e nível cognitivo ainda são inconclusivas.

**Objetivo:** Investigar a relação entre nível cognitivo e desempenho motor em crianças de 7 a 10 anos de idade com e sem TDC. **Método:** Foram avaliadas 402 crianças de escolas públicas com o teste de coordenação motora *Movement Assessment Battery for Children 2<sup>a</sup> ed.* (MABC-2) e o teste cognitivo Matrizes Progressivas de Raven (Raven). Os pais preencheram o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ-Brasil), o Critério Brasil de classificação econômica e um histórico de saúde da criança. Os dados foram analisados com uso de estatística descritiva e testes de associação, comparação e correlação. **Resultados:** Das 402 crianças avaliadas, 35 (8,7%) foram identificadas com TDC. Não foi encontrada diferença nos percentis cognitivos entre crianças com e sem TDC ( $p = 0,223$ ), mas houve associação significativa entre desempenho motor e nível cognitivo no grupo TDC ( $p=0,023$ ), com tendência para percentis cognitivos mais altos no grupo não-TDC. Houve associação significativa ( $p=0,009$ ) entre o percentil global no MABC-2 e o Raven na amostra total. Nos grupos com TDC, houve correlação negativa significativa apenas entre o MABC-2 e a idade. **Conclusão:** Houve maior associação entre as pontuações nos testes motor e cognitivo do que entre TDC e nível cognitivo. Os resultados reforçam o perfil heterogêneo das crianças com TDC tanto no domínio motor como cognitivo.

**Palavras chaves:** Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação, Cognição, Crianças.

## ABSTRACT

**Introduction:** Children with Developmental Coordination Disorder (DCD) have difficulties learning motor tasks, which suggests cognitive alteration, but evidences about the relationship between motor performance and cognitive level are still inconclusive. **Objective:** To investigate the relationship between the cognitive level and motor performance of children 7 to 10 years of age with and without DCD. **Method:** We evaluated 402 children from public schools with the motor coordination test, Movement Assessment Battery for Children 2nd ed. (MABC-2) and the cognitive test, Raven's Progressive Matrices (Raven). Parents completed the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-Brazil), the Brazil Criterion for Economic Classification and a child's health history. Data were analyzed using descriptive statistics and association, comparison and correlation tests. **Results:** Of the 402 children evaluated, 35 (8,7%) were identified with DCD. No difference was found in cognitive percentiles among children with and without DCD ( $p = 0,223$ ), but there was a significant association between motor performance and cognitive level in the DCD group ( $p = 0,023$ ), with a trend towards higher cognitive percentiles in the non-DCD group. There was a significant association ( $p = 0,009$ ) between the global percentile in MABC-2 and Raven in the total sample. In groups with DCD, there was a significant negative correlation only between MABC-2 and age. **Conclusion:** There was a greater association between motor and cognitive scores tests than between DCD and cognitive level. The results reinforce the heterogeneous profile of children with DCD in both motor and cognitive domain.

**Keywords:** Developmental Coordination Disorder, Cognition, Child.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento motor e a exploração do ambiente constituem a base das primeiras aprendizagens, necessárias para organização neurológica e a interação com o meio (BARELA, 2006). Na perspectiva ecológica, a criança é vista como protagonista ativa na construção do seu desenvolvimento, uma vez que ao explorar o ambiente, ela desenvolve estratégias cada vez mais eficientes para lidar com o seu contexto, e a cognição está entre os aspectos desenvolvidos neste processo (LEONARD, 2016).

Na presença de estímulos adequados e ausência de fatores de risco biológico, a maioria das crianças desenvolve habilidades motoras compatíveis com a idade, no entanto, sabe-se que 5-6% das crianças apresentam desempenho motor abaixo do esperado sem causa aparente, condição essa denominada Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) (APA, 2014). De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais-DSM-5 da Associação Americana de Psiquiatria (APA, 2014), o TDC é uma alteração motora detectada ainda na infância, que acarreta prejuízo na execução de tarefas que exijam habilidades motoras finas e grossas. Crianças com TDC apresentam dificuldades para desempenhar atividades de vida diária e participar de atividades escolares e/ou de lazer, o que pode contribuir para o aparecimento de problemas emocionais e comportamentais secundários, impactando no desenvolvimento psicossocial e cognitivo (ZWICKER et al., 2012).

Crianças com TDC apresentam graus variados de déficit motor, combinados ou não a outros transtornos, como déficit de atenção, transtorno de linguagem, de aprendizagem e questões psicossociais, mas a característica comum entre elas é o desempenho motor variável, lento, com menor acuidade e a dificuldade para aprender tarefas motoras típicas da infância (GOULARDINS et al., 2015). Embora os critérios para diagnóstico do TDC especifiquem que o déficit motor não pode ser melhor explicado por outros transtornos, como a deficiência mental, as dificuldades na aprendizagem motora, que caracterizam o transtorno, remetem a alterações cognitivas (WILSON et al., 2017), mesmo considerando que na maioria dos estudos sobre o TDC, crianças com quociente de inteligência abaixo de 70 são excluídas (GEUZE; SCHOEMAKER; SMITS-ENGELSMAN, 2015).

Desde o século passado, Piaget (PIAGET, 1952) nos alerta para a forma como a criança aprende por meio do movimento e da observação de suas ações sobre os objetos. O suporte para essa relação entre habilidades motoras e cognitivas vem de estudos que mostram que: (a) há co-ativação de áreas cerebrais relacionadas a processos cognitivos e motores quando a

criança faz tarefas novas que exigem atenção ou esforço, (b) as habilidades motoras e cognitivas parecem emergir ao mesmo tempo ao longo do desenvolvimento, (c) além de compartilhar processos similares, como o planejamento, sequenciamento e monitoramento (VAN DER FELLS et al., 2015).

Embora vários estudos deem suporte à associação entre o desempenho motor e processos cognitivos, como aprendizagem e atenção, revisão sistemática (VAN DER FELLS et al., 2015) sobre a relação entre habilidades motoras e cognitivas em crianças com desenvolvimento típico, mostrou que não há evidências suficientes para dar suporte ou refutar essa relação. Foram encontradas evidências de correlação entre habilidades cognitivas e a coordenação fina, coordenação bilateral e desempenho temporal, mas a correlação com equilíbrio, força e agilidade foi fraca ou ausente. Um problema identificado na revisão, é que as metodologias e medidas utilizadas divergem, o que torna difícil tirar conclusões objetivas. Da mesma forma, os poucos estudos nos quais se investigou o desempenho cognitivo de crianças com TDC (ASONITOU; KOUTSOUKI, 2016; SUMNER; PRATT; HILL, 2016) fornecem informações pouco conclusivas uma vez que, como já comentado por outros autores (GOULARDINS et al., 2015), em muitos estudos as comorbidades não são excluídas, as investigações abordam questões neurobiológicas com exames de imagens, sem focar especificamente na relação motricidade-cognição, as amostras são limitadas e com uso de metodologias divergentes.

Considerando estudos recentes sobre o TDC, Asonitou e colaboradores (2012) investigaram as habilidades cognitivas de escolares gregos com e sem TDC com uso do *Cognitive Assessment System* (CAS) e encontraram pior desempenho nas escalas de planejamento, atenção e processamento simultâneo em crianças com TDC. Uma limitação deste estudo é que o grupo TDC foi definido apenas pelo uso do teste motor (percentil  $\leq 6$  no MABC) e ausência de outros transtornos, mas sem incluir medida da dificuldade na execução das atividades diárias.

Sumner, Pratt e Hill (2016), trabalhando com critério completo para diagnóstico, também compararam habilidades cognitivas de crianças com e sem TDC, mas utilizaram o teste cognitivo WISC-IV. Eles observaram que o grupo TDC apresentou desempenho dentro da média da população, mas o perfil cognitivo foi heterogêneo, com desempenho inferior no grupo TDC em medidas de velocidade de processamento e memória de trabalho. Os autores concluíram que, diante da heterogeneidade no grupo TDC, não foi possível traçar um perfil

cognitivo distinto para essas crianças, sendo recomendada a análise de padrões individuais de desempenho para o planejamento de intervenções.

Smits-Engelsman et al. (2015), em revisão sistemática sobre os critérios usados para diagnóstico do TDC em pesquisa, identificaram inconsistências, ressaltando que, embora seja importante descartar a possibilidade de déficit cognitivo para confirmar o diagnóstico de TDC, em 57% dos estudos revisados não foi encontrada referência a teste de inteligência. Há pouca informação sobre o impacto do nível cognitivo no diagnóstico do transtorno, sendo necessário estabelecer um limite cognitivo como critério para diagnóstico (SMITS-ENGELSMAN et al., 2015). Com base nos dados obtidos nos diferentes estudos, os autores recomendam padronização de critérios, com o uso do percentil 15 para testes motores e Quociente de Inteligência (QI) acima de 69 como pontos de corte para o diagnóstico de TDC (SMITS-ENGELSMAN et al., 2015).

No Brasil encontramos apenas um estudo sobre a relação entre cognição e transtorno da coordenação. Rocha e colaboradores (2016) investigaram a relação entre desempenho motor, maturidade cognitiva e idade em 89 crianças de 4 e 5 anos da rede municipal de educação infantil da cidade de Maringá (PR). As crianças apresentaram maturidade cognitiva média superior e, embora tenha sido verificada correlação significativa, de baixa magnitude ( $r=0,22$ ) entre cognição e desempenho no teste MABC-2, não foi encontrada relação entre possível diagnóstico de TDC e maturidade cognitiva.

Observa-se que as evidências sobre a relação entre desempenho motor e nível cognitivo em crianças com e sem problemas de coordenação motora e/ou TDC ainda são inconclusivas, sendo necessários mais estudos, com diferentes populações, o que pode auxiliar na definição de critérios mais específicos para diagnóstico e no planejamento de intervenções mais efetivas para essas crianças. O objetivo do presente estudo foi investigar a relação entre nível cognitivo e desempenho motor em crianças de escolas públicas com diferentes níveis de desempenho motor, com e sem TDC.

## **2. MÉTODO**

Estudo descritivo, transversal, com recrutamento de escolares do programa extra-turno de atividades físicas - Programa Segundo Tempo (PST) da rede municipal de Belo Horizonte-MG, para garantir que todas as crianças tivessem oportunidade para fazer atividades físicas. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da

Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG - Parecer CAE 54548316.7.0000.5149). Os escolares foram avaliados com anuência das Secretarias de Esporte e de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte, que mediaram o contato e forneceram informações sobre as escolas disponíveis para a pesquisa, selecionadas, posteriormente, por sorteio.

## 2.1 Participantes do estudo

Foram convidados para participar do estudo escolares com idade de 7 anos a 10 anos e 11 meses, de 21 escolas municipais, localizadas em seis regionais administrativas do município de Belo Horizonte-MG. O cálculo amostral teve como base o quantitativo de crianças que frequentavam o PST e considerando a taxa de prevalência de TDC de 5%, resultando em previsão de recrutamento de 708 crianças. Devido, no entanto, a encerramento das atividades do PST no período de coleta de dados, apenas 600 convites foram distribuídos. A seleção dos participantes foi probabilística, conforme o número de alunos matriculados em cada regional, divididos em dois grupos: (1) TDC e (2) Não-TDC.

O Grupo TDC foi composto por crianças com sinais de TDC, classificadas com base no *Movement Assesment Battery for Children - MABC-2* (SUDGEN; HENDERSON; BARNETT, 2007) e no *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* – versão brasileira (DCDQ-Brasil) (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009). Na ausência de dados normativos brasileiros, usou-se como critério os pontos de corte originais de cada instrumento. Foram incluídas nesse grupo crianças que cumpriram os quatro critérios do DSM-5 (APA, 2014) para diagnóstico do TDC: demonstrar déficits motores significativos, avaliado pelo MABC-2 (Critério A); impacto destes déficits nas atividades de vida diária e / ou desempenho acadêmico, conforme informado pelos pais no DCDQ-Brasil (Critério B); início na infância, com inclusão apenas de crianças em idade escolar (Critério C); e ausência de outras condições médicas ou neurológicas diagnosticadas, conforme reportado pelos pais, e de déficit intelectual, que pudessem explicar o transtorno motor (Critério D). Foram também adotados critérios sugeridos por Smits-Engelsman et al. (2015) para classificação do TDC em pesquisa: crianças com pontuação no MABC-2  $\leq$  percentil 15, desempenho funcional abaixo do ponto de corte no DCDQ-Brasil (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009) e desempenho cognitivo compatível ou acima da média de idade, além dos outros critérios de inclusão/exclusão. Para fins de análise, no grupo TDC foi identificado subgrupo com pontuação no MABC-2  $\leq$ percentil 5, denominado TDC Severo (TDC-Severo) (SMITS-

ENGELSMAN et al., 2015). Assim, nos resultados e discussão, TDC se refere ao grupo total de crianças com transtorno motor e TDC-Severo ao subgrupo com maior comprometimento motor.

O Grupo Não-TDC foi constituído por crianças típicas, sem queixas de dificuldades motoras ou outros transtornos do desenvolvimento. Além dos critérios de inclusão descritos, todas as crianças deveriam apresentar tanto o Termo de Assentimento (TALE) como o de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinado pelo responsável, e estarem matriculadas e assíduas em nível escolar compatível com a idade cronológica. Foram excluídas do estudo crianças com diagnósticos ou sinais evidentes de deficiência motora, alteração genética, epilepsia ou outras comorbidades, como convulsões, alteração neurológica ou ortopédica, história de fratura, cirurgia ou acidente nos últimos seis meses; ou que tinham pontuação indicativa de nível cognitivo abaixo da média.

## **2.2 Instrumentos**

Para avaliação do desempenho motor (Critério A) foi utilizado o MABC-2, teste britânico que tem estudo de validade para crianças brasileiras (VALENTINI; RAMALHO; OLIVEIRA, 2014). O MABC-2 foi criado para identificar déficit na coordenação motora em crianças e adolescentes de 3 a 15 anos e é um dos testes mais utilizados como critério motor para diagnóstico do TDC (SMITS-ENGELSMAN et al., 2015). Os itens do teste são distribuídos por nível de dificuldade em três faixas etárias, sendo que, no presente estudo, foi utilizada a faixa etária 2, para crianças de 7 a 10 anos. O teste consiste em oito itens, distribuídos em três componentes: (1) Destreza Manual – Motora Fina; (2) Habilidades com a Bola – Motora Grossa (3) Equilíbrio Estático e Dinâmico - Equilíbrio. Os dados brutos são transformados em escores padronizados e percentis, obtidos em tabelas normativas por idade e interpretados da seguinte forma:  $\leq 5\%$  déficit motor, indicativo de TDC; percentil de 6 a 15% sugere risco de TDC e percentil  $\geq 16\%$  desenvolvimento típico. No estudo de Valentini, Ramalho e Oliveira (2014) com 844 crianças brasileiras de 3-13 anos, o MABC-2 apresentou boa confiabilidade teste-reteste (0,82), consistência interna (0,78) e boa validade discriminante (0,80).

Para avaliação do impacto do déficit motor nas atividades cotidianas (Critério B) foi utilizado o DCDQ (WILSON et al., 2000), criado no Canadá, que foi traduzido e adaptado para o português brasileiro, resultando no DCDQ-Brasil (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009). Trata-se de questionário de pais, utilizado para detectar TDC em crianças e

adolescentes de 5 a 15 anos de idade. O DCDQ tem 15 itens que informam sobre o desempenho motor durante o movimento, motricidade fina /escrita e coordenação geral. O questionário é pontuado em escala Likert de cinco pontos, com adição simples da pontuação de cada item para obter o escore final, num total de 75 pontos. Foram estabelecidos pontos de corte para indicativo de TDC em cada faixa etária: 5 a 8 anos (0-46 pontos), 8 a 10 anos (0-55 pontos) e 10 a 15 anos (0-57 pontos). No estudo de adaptação transcultural com crianças brasileiras de 7 a 12 anos de idade (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009), o questionário apresentou boa confiabilidade teste-reteste (0,97) e consistência interna (0,96), bons valores de sensibilidade (0,73), especificidade (0,87) e valores de predição positivo (0,73) e negativo (0,87).

Para avaliação do nível cognitivo (Critério D) foi administrado o teste *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – RAVEN*, normatizado para crianças brasileiras (ANGELINI et al., 1999) de 5 a 11 anos de idade. O Raven tem como objetivo avaliar a inteligência geral, definida como capacidade para extrair significado, fazer comparações e raciocinar por analogia, extrapolando as informações fornecidas ou previamente adquiridas (MUNIZ; GOMES; PASIAN, 2016). O teste consiste em séries de desenhos, em ordem crescente de dificuldade, nos quais falta uma parte a ser completada. A criança deve localizar entre seis opções o complemento correto. O número de itens corretos resulta em escore final, transformado em percentis e interpretados conforme os seguintes níveis cognitivos: I. Intellectualmente superior - percentil 95 ou superior; II. Definitivamente acima da média da capacidade intelectual - percentil 75 a 94; III. Intellectualmente médio - percentil 26 a 74; IV. Definitivamente abaixo da média na capacidade intelectual - percentil 6 a 25; V. Intellectualmente deficiente - percentil 5 ou abaixo (ANGELINI et al., 1999). O teste foi padronizado para crianças brasileiras e tem confiabilidade teste-reteste aceitável (0,69 a 0,85) e alta consistência interna (0,88 a 0,93). O RAVEN, por ser rápido e de fácil aplicação, foi utilizado para estimar o nível cognitivo e excluir crianças com déficit intelectual, ou seja, níveis IV e V.

Também foi realizada entrevista com os pais, por meio de questionário semiestruturado, para obter informações sobre o histórico de saúde da criança, abordando desde aspectos relevantes do nascimento, como o peso ao nascer e história de prematuridade, até questões atuais, como presença de doenças crônicas, traumas físicos e terapia motora. Dados perinatais, referentes a peso ao nascimento e presença de prematuridade foram incluídos por constituírem fatores de risco importantes para o TDC (ZWICKER et al., 2012). Para estimar o nível

econômico da família foi aplicado o Critério de Classificação Econômica Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP, 2016).

### **2.3 Procedimentos de coleta de dados**

Nas escolas sorteadas, os pesquisadores visitaram as turmas e convidaram os escolares da faixa etária pretendida à participarem do estudo, entregando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após a assinatura dos pais ou responsáveis, autorizando a participação, foi agendada data e horário para entrevista e iniciada a coleta de dados. Todas as avaliações foram realizadas nas escolas, individualmente ou em grupos de três crianças, em ambientes iluminados e sem interferências (sala de aula ampla, ginásio, sala de vídeo ou pátio da escola), em turno e horários combinados previamente com as professoras. As entrevistas com os pais foram marcadas com antecedência, em dia, local e horário de preferência dos pais. A duração total das avaliações (motora e cognitiva) foi de cerca de uma hora e meia por aluno – aproximadamente 40 minutos para o teste motor e 30 para o teste cognitivo, variando conforme a habilidade dos escolares no desempenho das tarefas. As entrevistas com os pais variaram entre 20 e 30 minutos.

O teste motor foi aplicado por uma única pesquisadora, assim como o teste cognitivo, que foi aplicado por estudante de psicologia, ambas com capacitação específica. A confiabilidade da examinadora no MABC-2 foi verificada, antes da coleta de dados, por meio da pontuação conjunta e independente com outra examinadora, de 10 vídeos da faixa 2 do teste, variando de 0,856 (Alvo) e 0,886 (Traçado) a 1.0 (índice de correlação intra-classe).

### **2.4 Análise estatística**

Foi realizada análise descritiva por meio do cálculo de médias, frequências e desvios padrão. Para verificação da normalidade da distribuição dos dados, utilizou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Nas análises inferenciais, utilizou-se o teste de Qui-Quadrado e Exato de Fisher para verificar as associações entre as variáveis categóricas e para dados não-categóricos foi utilizado o Teste de Kruskal-Wallis. Correlação de Spearman foi utilizada para verificar se havia diferenças no padrão de correlação entre nível cognitivo, escores motores, idade e variáveis de interesse nos grupos com e sem TDC. Os índices de correlação foram interpretados da seguinte forma: <0,25 - pouca ou nenhuma correlação, 0,25-0,50 - correlação fraca, 0,51-0,75 - correlação moderada, e >0,75 - correlação excelente (PORTNEY;

WATKINS, 2009). Os programas estatísticos *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 20.0, e o R foram utilizados, sendo adotado  $p < 0,05$  para todas as análises.

### 3. RESULTADOS

Das 600 crianças convidadas para o estudo, 198 foram excluídas por (a) não entrega do TCLE assinado (154 crianças); (b) não comparecimento dos pais/responsáveis na entrevista (38 crianças); (c) apresentarem alguma das condições previstas nos critérios de exclusão do estudo (6 crianças). A amostra final foi constituída por 402 crianças, com média de idade de 110,75 ( $\pm 13,22$ ) meses, sendo 227(56,5%) meninas. Na Tabela 1 é apresentada caracterização da amostra, conforme distribuição nos grupos com e sem TDC.

Tabela 1. Caracterização da amostra com comparação entre os grupos com o sem TDC.

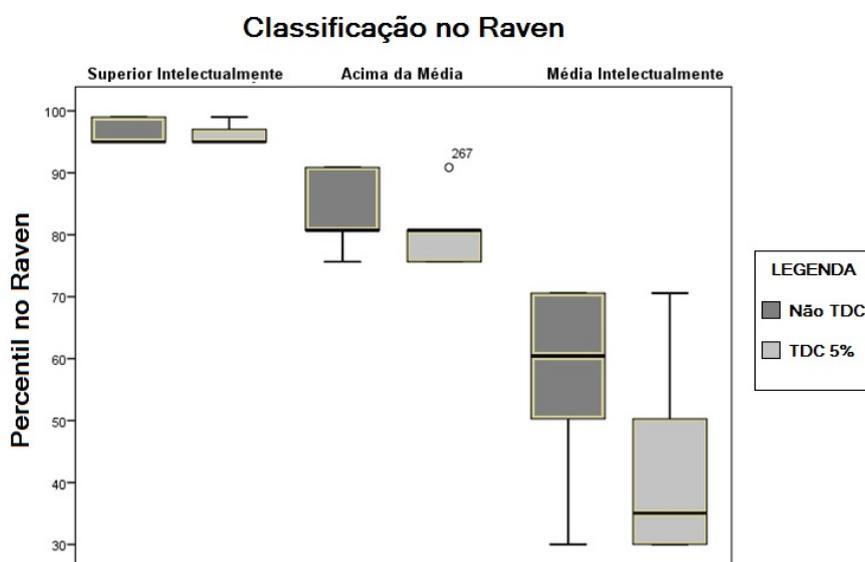
Variáveis\Transtorno Motor		Não-TDC		TDC		p
		n	%	n	%	
Gênero	Masculino	151	86,3	24	13,7	<b>0,002<sup>1</sup></b>
	Feminino	216	95,2	11	4,8	
Classificação Econômica	A/B1/B2	57	93,4	4	6,6	0,670 <sup>1</sup>
	C1	111	92,5	9	7,5	
	C2	133	91,1	13	8,9	
	D-E	66	88,0	9	12,0	
Nível educacional do chefe da família	Fundamental I incompleto	21	81	5	19	0,060 <sup>1</sup>
	Fundamental I completo	82	90	9	10	
	Fundamental II completo	89	88	12	12	
	Médio completo/Superior inc.	158	95	9	5	
	Superior completo	17	100	0	0	
Prematuridade	Não	309	91,69	28	8,30	1,000 <sup>1</sup>
	Sim	50	89,28	6	10,71	
Idade em meses (Média; D.P.)		110,82	13,37	109,97	11,62	0,552 <sup>2</sup>
Peso ao nascer (Média; D.P.)		3,20	0,61	3,16	0,64	0,400 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teste Qui-Quadrado; <sup>2</sup>Teste de Mann-Whitney.

Foram identificadas 35 (8,7%) crianças com TDC, 25 (6,2%) com TDC severo, sendo encontrada diferença entre os grupos apenas quanto ao gênero, com maior número de meninos no grupo TDC. Com relação a características neonatais, prematuridade, nove (2,2%) pais não souberam informar se a criança havia nascido prematuramente. Foram informados 56 (13,9%) casos de prematuridade, com idade gestacional ao nascimento variando de 31 a 36 semanas, média de 34,70 ( $\pm 1,62$ ) semanas, se caracterizando principalmente (78,57%) por prematuros tardios (34 a 36 semanas).

O percentil médio no teste cognitivo de Raven foi 75,76( $\pm 19,69$ ), sendo que 24,1% das crianças foram classificadas como intelectualmente superiores, 42,5% como intelectualmente acima da média e 33,3% foram classificadas na média. Considerando os grupos, o percentil médio do grupo Não-TDC foi 76,58  $\pm 18,91$ , do grupo TDC foi 67,23  $\pm 25,31$  e do subgrupo TDC-Severo foi 65,72  $\pm 26,92$ , sem diferença significativa entre os grupos (Kruskal-Wallis,  $p = 0,223$ ). Na Figura 1 apresentamos as medianas e distribuição comparativa dos grupos TDC e Não-TDC nos três níveis cognitivos do Raven. Observa-se que os dois grupos apresentam padrão cognitivo heterogêneo, com crianças distribuídas nas três classificações do Raven.

Figura 1: Distribuição dos grupos TDC e Não-TDC nos três níveis cognitivos do Raven.



Na Tabela 2 é apresentada a frequência de crianças com alteração motora nos três níveis cognitivos definidos pelo Raven. Houve associação significativa entre nível cognitivo e presença de TDC ( $p = 0,041$ ), com menor percentual de crianças com inteligência acima da média no grupo TDC que no grupo Não-TDC, mas essa associação não se manteve no grupo TDC-Severo. Quando se considera apenas o teste motor, houve associação significativa entre déficit motor e a cognição, quando consideramos o percentil 15 no MABC-2 ( $p = 0,023$ ), ou seja, crianças com déficit motor apresentaram piores resultados no teste cognitivo. Ao considerar apenas o déficit motor severo (Percentil 5), houve associação entre o desempenho na destreza manual e nível cognitivo ( $p = 0,050$ ), sendo que entre os alunos com déficit na destreza manual houve menor percentual de indivíduos acima da média intelectualmente.

Houve, ainda, associação marginal ( $p = 0,051$ ) entre o nível cognitivo e o escore global no MABC-2, seguindo o padrão já descrito.

Tabela 2. Comparação da frequência de alterações motoras considerando TDC 5% e 15% e pontuação do MABC-2 nos percentis 5 e 15 nos diferentes níveis cognitivos conforme o teste de Raven.

Variáveis		Raven						p <sup>1</sup>
		Superior		Acima da Média		Média		
		n	%	n	%	n	%	
TDC (15%)	Não	88	24,0	162	44,1	117	31,9	<b>0,041</b>
	Sim	10	28,6	8	22,9	17	48,6	
MABC-2 Global (15%)	Normal	63	24,3	121	46,7	75	29,0	<b>0,023</b>
	Alterado	35	24,5	49	34,3	59	41,3	
Destreza Manual	Normal	82	24,9	145	44,1	102	31,0	0,103
	Alterado	16	21,9	25	34,2	32	43,8	
Habilidades com bola	Normal	60	22,8	117	44,5	86	32,7	0,422
	Alterado	38	27,3	53	38,1	48	34,5	
Equilíbrio	Normal	57	23,8	112	46,7	71	29,6	0,070
	Alterado	41	25,3	58	35,8	63	38,9	
TDC-severo(5%)	Não	91	24,1	164	43,5	122	32,4	0,137
	Sim	7	28,0	6	24,0	12	48,0	
MABC-2 Global (5%)	Normal	81	25,4	141	44,2	97	30,4	0,051
	Alterado	17	20,5	29	34,9	37	44,6	
Destreza Manual	Normal	91	24,9	159	43,6	115	31,5	0,050
	Alterado	7	18,9	11	29,7	19	51,4	
Habilidades com bola	Normal	77	24,3	139	43,8	101	31,9	0,398
	Alterado	21	24,7	31	36,5	33	38,8	
Equilíbrio	Normal	75	24,5	137	44,8	94	30,7	0,105
	Alterado	23	24,0	33	34,4	40	41,7	

<sup>1</sup>Teste Qui-Quadrado.

Quando se considera apenas os percentis no teste motor (Tabela 3), houve associação significativa ( $p = 0,009$ ) entre o MABC-2 global e o percentil no Raven, sendo que de acordo com comparações múltiplas, a mediana no Raven foi mais baixa entre crianças que pontuam

até o percentil 5 no MABC-2 do que em crianças com percentil motor acima de 15. Houve também diferença significativa ( $p = 0,021$ ) entre as faixas de percentil de destreza manual no MABC-2 e o Raven, sendo que crianças que pontuaram até o percentil 5 em destreza manual tiveram mediana mais baixa no Raven do que crianças com percentil acima de 15.

Tabela 3. Comparação entre as faixas do percentil no MABC-2 e o resultado em percentil no Raven.

	<b>Percentil MABC</b>	<b>n</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mediana</b>	<b>p<sup>1</sup></b>
Global	≤5	83	68,72	2,54	75,00	<b>0,009</b>
	(6-15)	60	76,08	2,57	80,00	
	> 15	259	78,02	1,11	80,00	
Destreza Manual	≤5	37	64,38	4,18	75,00	<b>0,021</b>
	(6-15)	36	75,75	3,30	80,00	
	> 15	329	77,11	1,03	80,00	
Habilidades com bola	≤5	85	73,88	2,35	80,00	0,653
	(6-15)	54	76,89	2,87	80,00	
	> 15	263	76,22	1,16	80,00	
Equilíbrio estático e dinâmico	≤5	96	71,06	2,33	75,00	0,114
	(6-15)	66	75,59	2,47	80,00	
	> 15	240	77,78	1,16	80,00	

DP = desvio padrão, <sup>1</sup>Teste de Kruskal-Wallis.

Nas análises de correlação (Tabela 4) entre o teste cognitivo e as variáveis relacionadas ao desempenho motor, no grupo Não-TDC houve correlação positiva significativa, embora de muito baixa magnitude, apenas entre o nível cognitivo e desempenho no MABC-2, mas essa correlação não se manteve no grupo TDC (global e severo). Como esperado, no grupo Não-TDC houve correlação positiva significante entre as duas medidas motoras, que também mantiveram correlação com a idade. No entanto, nos grupos com TDC, houve correlação negativa significante apenas entre o MABC-2 e a idade, indicando que nesses grupos, quanto maior a idade, pior o desempenho no MABC-2.

Tabela 4. Correlação de Spearman entre percentis no Raven e MABC-2, escore do DCDQ-Brasil e características da amostra para os grupos com diferentes níveis de desempenho motor.

Grupo e Variável	Raven	Percentil MABC-2	DCDQ-Brasil	Idade (meses)	Instrução país	Classe econômica
Grupo Não-TDC						
Percentil MABC-2	<b>0,137**</b>					
DCDQ-Pais	0,028	<b>0,144**</b>				
Idade / meses	-0,015	<b>0,255**</b>	<b>0,121*</b>			
Instrução dos pais	0,060	0,047	0,095	0,049		
Classe econômica	0,87	0,028	0,087	-0,101	<b>0,494**</b>	
Prematuridade <sup>1</sup>	-0,025	-0,028	-0,038	-0,055	-0,056	0,093
Grupo TDC (15%)						
Percentil MABC-2	0,250					
DCDQ-Pais	0,270	0,121				
Idade em meses	0,135	<b>-0,337*</b>	-0,025			
Instrução dos pais	0,009	0,036	<b>0,353*</b>	-0,028		
Classe econômica	-0,194	-0,079	0,011	0,005	<b>0,391*</b>	
Prematuridade <sup>1</sup>	0,003	-0,197	0,123	<b>0,344*</b>	0,163	-0,158
Grupo TDC Severo						
Percentil MABC-2	0,323					
DCDQ-Pais	0,298	0,280				
Idade em meses	0,169	<b>-0,452*</b>	-0,093			
Instrução dos pais	0,130	0,005	0,379	0,033		
Classe econômica	-0,227	0,085	-0,037	0,036	<b>0,479*</b>	
Prematuridade <sup>1</sup>	0,005	-0,257	-0,110	-0,182	-0,236	-0,294

Nota: <sup>1</sup> Idade gestacional ao nascimento, em semanas; \*\* p<0,01; \* p≤0,05

#### 4. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo investigar a relação entre coordenação motora e nível cognitivo, analisando especificamente o desempenho cognitivo de crianças com e sem déficit

de coordenação motora. De maneira geral, foi encontrada maior associação entre os resultados do teste motor, isoladamente, e o nível cognitivo, do que entre a presença do TDC e o nível cognitivo. Características da amostra, os critérios para recrutamento e a própria heterogeneidade das crianças com TDC podem ter contribuído para esse resultado.

Considerando a amostra, a frequência de 8,7% de crianças com TDC, sendo que apenas 6,2% com TDC severo, está consistente com padrões internacionais (ZWICKER et al., 2012; APA, 2014). O maior número de meninos com TDC, também é reportado em outros estudos (APA, 2014; HARRIS; MICKELSON; ZWICKER, 2015), sugerindo que os critérios de recrutamento foram adequados. Predominaram famílias de classe socioeconômica baixa, com pais com escolaridade de ensino fundamental a médio, como esperado em escolas públicas. Considerando características perinatais, não houve diferença entre os grupos, sendo que, mesmo na presença de prematuridade, a maioria das crianças se caracteriza como pré-termo de baixo risco, com menor possibilidade de impacto no desenvolvimento motor, como observado na análise de correlação.

Quando comparamos o nível cognitivo dos grupos com e sem TDC, observou-se que no grupo total com TDC houve maior variabilidade nos percentis, como indicado pelo maior desvio padrão associado às médias dos grupos com déficit motor e, embora não haja diferença nas medianas dos grupos, foi observada menor proporção de crianças com percentis nas faixas superiores (51,4%) em comparação com o grupo Não-TDC (68,1%) (Tabela 2). É importante lembrar que a amostra foi constituída por crianças com nível cognitivo dentro da faixa normal, avaliada por teste que mede a inteligência global, e ainda assim observa-se discreta diferença entre os grupos. Os dados revelam variabilidade nos percentis, sendo importante estar atento a questões cognitivas, pois algumas crianças podem ter maior dificuldade com inferências, analogias e raciocínio abstrato, o que deve ser considerado ao selecionar procedimentos de intervenção. Nota-se que essa associação não se manteve quando analisamos apenas o grupo TDC-Severo, possivelmente devido à redução da amostra e a maior heterogeneidade nos percentis cognitivos.

A heterogeneidade nas habilidades cognitivas em escolares com TDC também foi discutida por Sumner, Pratt e Hill (2016), que observaram que, embora crianças com TDC tenham obtido pontuação similar aos pares sem TDC na escala completa do teste cognitivo WISC-IV, elas apresentaram pior desempenho em áreas específicas, como velocidade de processamento e memória de trabalho. Asonitou e colaboradores (2012) também observaram dificuldade em áreas cognitivas específicas, como planejamento, atenção e codificação, em pré-escolares com TDC. Como utilizamos o Raven, não foi possível analisar áreas específicas

de habilidade, ficando evidente apenas que há menor número de crianças com TDC com desempenho cognitivo acima da média.

É interessante notar que, quando se analisa a amostra total, considerando somente o escore total no MABC-2, tendo em vista o percentil 15, observou-se associação significativa entre os componentes motores e o cognitivo, que se manteve marginalmente ao considerarmos crianças com déficit motor severo, quando também foi observada associação entre cognição e função manual (Tabela 2). De maneira geral, entre crianças com melhor desempenho motor há maior frequência de nível cognitivo acima da média. Resultado similar foi obtido quando comparamos os escores no Raven de crianças com diferentes níveis de desempenho motor, ou seja, crianças sem déficit motor apresentaram nível cognitivo mais alto que aquelas com déficit severo na motricidade global e destreza manual (Tabela 3). Dando suporte à associação entre desempenho motor e cognição, assim como no estudo de Rocha e colaboradores (2016) com pré-escolares brasileiros, foi encontrada correlação muito baixa, mas significativa, entre os escores do Raven e do MABC-2 nas crianças sem TDC (Tabela 4).

A relação entre desempenho motor e cognitivo em crianças com TDC tem suporte de pesquisas anteriores (ASONITOU et al., 2012; SMITS-ENGELSMAN; HILL, 2012; LEONARD, 2016; HIGASHIONNA et al., 2017). Nossos dados são também consistentes com a revisão sistemática de Van der Fels (2015), que revelou maior correlação entre cognição e coordenação fina do que com equilíbrio e força em crianças com desenvolvimento típico. A associação entre cognição e destreza pode ser explicada pelo fato de que tarefas motoras finas requerem mais atenção consciente e planejamento, ativando a região dorsolateral do córtex pré-frontal, que também é ativada em tarefas cognitivas (DIAMOND, 2000).

Chama atenção o fato de que o DCDQ-Brasil, usado como critério para caracterizar o déficit funcional, não apresentou nenhuma correlação com o teste cognitivo. Da mesma forma, embora tenha sido encontrada correlação significativa, de muito baixa magnitude, entre os percentis do MABC-2 e os escores no DCDQ no grupo Não-TDC, essa correlação não foi observada nos grupos com TDC. Ou seja, embora todas as crianças com TDC apresentassem déficits funcionais, o desempenho foi heterogêneo, sem associação direta com o déficit motor, como medido pelo MABC-2. Esses dados remetem a ideia de que déficit nas funções do corpo, como equilíbrio, coordenação bilateral e destreza manual, medidos no MABC-2, influenciam, mas não definem o desempenho funcional. Ou seja, o atraso motor não está diretamente relacionado ao desfecho funcional, o que demonstra a possibilidade de adaptação dessas crianças, como previsto no modelo da Classificação Internacional de

Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF (OMS, 2003). Crianças com déficit motor severo experimentam, potencialmente, maiores dificuldades no desempenho funcional, mas suportes e demandas ambientais, de pais mais lenientes ou mais rigorosos podem influenciar o nível de participação nas tarefas diárias, como pontuado pelos pais.

Essa variabilidade nos escores do DCDQ-Brasil nos leva a questionar dois aspectos. Em primeiro lugar, como todas as crianças do grupo TDC foram selecionadas com base no déficit motor (MABC-2) associado ao critério funcional (DCDQ-Brasil), como o escore do MABC-2 teve correlação com o nível cognitivo e com o DCDQ-Brasil, é possível que esse critério funcional tenha contribuído para adicionar maior variabilidade ou heterogeneidade cognitiva nos grupos com TDC. Em segundo lugar, dada a correlação entre o DCDQ-Brasil e escolaridade dos pais no grupo TDC, embora o DCDQ-Brasil tenha sido respondido no formato de entrevista, é possível que alguns pais, especialmente aqueles de nível educacional mais baixo, tenham tido dificuldade para pontuar o desempenho funcional dos filhos, resultando na heterogeneidade observada nos escores do DCDQ-Brasil nos grupos com TDC. Esses dados sugerem a necessidade de observação mais detalhada do desempenho funcional, para além da pontuação de questionário pelos pais. A combinação de informação de diferentes fontes como pais e professores, poderia contribuir para melhor diagnóstico do TDC.

Deve-se salientar que, neste estudo, foi utilizado teste cognitivo de raciocínio não-verbal, que consiste na separação de atributos relevantes dos irrelevantes (ANGELINI et al., 1999), avaliando a habilidade cognitiva geral, diferente de outros estudos nos quais foram utilizados instrumentos com subtestes específicos para extrair informações sobre áreas cognitivas como planejamento, codificação atenção, linguagem, percepção-visual, função executiva, entre outras (WASSENBERG et al., 2005; ASONITOU; KOUTSOUKI; CHARITOU, 2010; WILSON et al., 2013; HIGASHIONNA et al., 2017). A adoção de diferentes testes cognitivos na literatura dificulta comparações, pois há poucos estudos nos quais o Raven foi utilizado com o objetivo de comparar habilidades motoras e cognitiva, sendo que dentre os estudos sobre o TDC não foi encontrado estudo, para esse fim, com uso específico do Raven.

É interessante notar a correlação negativa entre idade e desempenho motor, nos grupos TDC global e severo, indicando que quanto maior a idade, pior o desempenho motor nesses grupos, diferentemente da correlação significativa e positiva do grupo de crianças típicas. Esse dado é consistente com estudos longitudinais de crianças com TDC, que mostram tendência para menor engajamento em atividades motoras moderadas e vigorosas com a idade, caracterizando déficit persistente de atividade motora, como impacto no

condicionamento físico e no desempenho motor global (CAIRNEY et al., 2010; TAL-SABAN; ORNOY; PARUSH, 2014).

Os resultados do presente estudo têm implicações para o diagnóstico e programas de intervenção. Embora questionários como o DCDQ sejam regularmente utilizados para dar suporte ao diagnóstico de TDC, o uso de diferentes fontes de informação sobre o desempenho funcional, incluindo a observação direta, pode melhorar a acuidade do diagnóstico, contribuindo para índices mais precisos de prevalência do TDC. Como já recomendado por outros autores, é importante incluir teste cognitivo na avaliação de crianças com TDC, pois o perfil cognitivo é heterogêneo, podendo variar de mediano a superior, como na amostra estudada. Crianças com nível cognitivo mediano/inferior talvez precisem de mais suporte em casa e na escola, o que também deve ser considerado na intervenção. As abordagens mais recomendadas atualmente para o tratamento de crianças com TDC envolvem o treino de atividades de interesse da criança com uso de princípio de aprendizagem motora e de estratégias cognitivas (SMITS-ENGELSMAN et al., 2018). Essas abordagens, no entanto, exigem capacidade de fazer inferências e raciocínio lógico, sendo importante investigar o impacto do nível cognitivo nos efeitos desse tipo tratamento.

A possibilidade de piora no déficit motor com a idade chama atenção para a necessidade de motivar a criança com TDC e seus pais para o engajamento em esportes e atividades físicas. Ressaltamos, como discutido por Leonard (2016), que o nível cognitivo, não deve ser visto como ponto isolado na caracterização do transtorno diante da variada gama de perfis cognitivos que crianças com TDC podem apresentar, sendo necessário considerar o desempenho de cada indivíduo, tanto intelectual como motor, para diagnóstico mais preciso e intervenção eficaz.

Embora a amostra tenha incluído número considerável de crianças, o grupo de participantes com TDC foi relativamente pequeno, devido à própria prevalência do transtorno, que foi similar a dados internacionais (APA, 2014). Essa limitação na amostra não permitiu análises intra-grupo, que poderiam revelar diferenças entre crianças com TDC moderado e severo. Além disso, a dificuldade para administrar grande número de questionários por meio de entrevista na amostra investigada impossibilitou o uso de outros questionários para identificar possíveis comorbidades. A amostra do estudo foi predominantemente das classes média e baixa devido aos locais de coleta, o que limita generalizações. Outra limitação foi o teste cognitivo aplicado que, embora de baixo custo e aplicação rápida, avalia a cognição de forma geral e não por áreas de função. Estudos futuros devem investigar as relações entre diferentes habilidades motoras e cognitivas em crianças com TDC para obter evidências mais

robustas. Sugerimos, em estudos futuros, comparar o nível cognitivo de crianças com TDC moderado e severo, sendo importante investigar outras idades, especialmente crianças mais velhas e adolescentes. Estudos longitudinais são de extrema importância, pela possibilidade de revelar padrões de desempenho ao longo do tempo.

## 5. CONCLUSÃO

Este estudo revelou que, embora exista associação entre desempenho motor e nível cognitivo, crianças com TDC, mesmo apresentando déficit motor severo, apresentam nível cognitivo similar aos pares com desenvolvimento típico. Não foi possível identificar um perfil cognitivo específico no grupo TDC, que se caracterizou por heterogeneidade nos domínios funcional e cognitivo, sem associação com o grau de déficit motor. Avaliações do nível cognitivo e funcional devem ser incluídas rotineiramente no diagnóstico do TDC, sendo recomendada avaliação mais objetiva ou combinação de informações de diferentes fontes sobre o desempenho funcional. Pesquisas futuras devem adotar critérios rigorosos na seleção de indivíduos com TDC, como aqui reportado, sendo importante fazer estudos mais aprofundados sobre a relação entre diferentes habilidades cognitivas e o desempenho motor e funcional, nas diferentes idades. Além disso, o impacto do nível cognitivo em procedimentos de intervenção deve ser investigado.

## 6. REFERÊNCIAS

ABEP. **Critério de classificação econômica Brasil**. [s.l.] Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, 2016.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION [APA]. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais - DSM-5**. Tradução Maria Inês Corrêa Nascimento. 5. ed. Porto Alegre: American Psychiatric Association, 2014.

ANGELINI, A. L.; ALVES, I. C. B.; CUSTÓDIO, E. M.; DUARTE, W. F.; DUARTE, J. L. M. **Manual matrizes progressiva coloridas de raven: escala especial**. São Paulo: CETEPP, 1999.

ASONITOU, K.; KOUTSOUKI, D. Cognitive process-based subtypes of developmental coordination disorder (DCD). **Human Movement Science**, v. 47, p. 121–134, 2016.

ASONITOU, K.; KOUTSOUKI, D.; CHARITOU, S. Motor skills and cognitive abilities as a

precursor of academic performance in children with and without DCD. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 5, n. 2, p. 1702–1707, 2010.

ASONITOU, K.; KOUTSOUKI, D.; KOURTESSIS, T.; CHARITOU, S. Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, n. 4, p. 996–1005, 2012.

BARELA, J. A. Exploração e seleção definem o curso de desenvolvimento motor. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp**, v. 20, n. 5, p. 111–113, 2006.

CAIRNEY, J.; HAY, J. A.; VELDHUIZEN, S.; MISSIUNA, C.; FAUGHT, B. E. Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 52, n. 3, p. e67–e72, 2010.

DIAMOND, A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. **Child Development**, v. 71, n. 1, p. 44–56, 2000.

GEUZE, R. H.; SCHOEMAKER, M. M.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. Clinical and Research Criteria for Developmental Coordination Disorder-Should They Be One and the Same? **Current Developmental Disorders Reports**, v. 2, n. 2, p. 127–130, 2015.

GOULARDINS, J. B.; RIGOLI, D.; LICARI, M.; PIEK, J. P.; 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. **Behavioural Brain Research**, v. 292, p. 484–492, 2015.

HARRIS, S. R.; MICKELSON, E. C.; ZWICKER, J. G. Diagnosis and management of developmental coordination disorder. **Canadian Medical Association Journal**, v. 187, n. 9, p. 659–665, 2015.

HIGASHIONNA, T.; IWANAGA, R.; TOKUNAGA, A.; NAKAI, A.; TANAKA, K.; NAKANE, H.; TANAKA, G. Relationship between motor coordination, cognitive abilities, and academic achievement in Japanese children with neurodevelopmental disorders. **Hong Kong Journal of Occupational Therapy**, v. 30, p. 49–55, 2017.

LEONARD, H. C. The impact of poor motor skills on perceptual, social and cognitive

development: The case of developmental coordination disorder. **Frontiers in Psychology**, v. 7, n. MAR, p. 1–4, 2016.

MUNIZ, M.; GOMES, C. M. A.; PASIAN, S. R. Factor structure of Raven's Coloured Progressive Matrices. **Psico-USF**, v. 21, n. 2, p. 259–272, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAUDE [OMS]. **CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. Tradução: Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais. EDUSP ed., 2003.

PIAGET, J. **The origins of intelligence in children**. Tradução Margaret Cook. New York: W.W. Norton & Co, 1952.

PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. **Foundations of clinical research : applications to practice**. 3ed. ed. New York: Pearson/Prentice Hall, 2009.

PRADO, M. S. S.; MAGALHÃES, L. de C.; WILSON, B. N. Cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire for brazilian children. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 3, p. 236–243, 2009.

ROCHA, F. F. da; SANTOS, V. A. P. dos; CONTREIRA, A. R.; PIZZO, G. C.; SILVA, P. N. da; ROMERO, P. V. da S.; VIEIRA, J. L. L. Análise do desempenho motor e maturidade cognitiva de pré-escolares de Maringá (PR). **Saúde e Pesquisa**, v. 9, n. 3, p. 507–515, 2016.

SMITS-ENGELSMAN, B.; HILL, E. L. The relationship between motor coordination and intelligence across the IQ Range. **Pediatrics**, v. 130, n. 4, p. e950–e956, 2012.

SMITS-ENGELSMAN, B.; SCHOEMAKER, M.; DELABASTITA, T.; HOSKENS, J.; GEUZE, R. Diagnostic criteria for DCD: Past and future. **Human Movement Science**, 2015.

SMITS-ENGELSMAN, B.; VINCON, S.; BLANK, R.; QUADRADO, V. H.; POLATAJKO, H.; WILSON, P. H. Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis. *Research in developmental disabilities*, v. 74, p. 72–102, 2018.

SUDGEN, D. A.; HENDERSON, S. E.; BARNETT, A. L. **Movement assessment battery for children - secon edition**. 2. ed. London: Pearson, 2007.

SUMNER, E.; PRATT, M. L.; HILL, E. L. Examining the cognitive profile of children with Developmental Coordination Disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 56, p. 10–17, 2016.

TAL-SABAN, M.; ORNOY, A.; PARUSH, S. Young Adults With Developmental Coordination Disorder: A Longitudinal Study Review of the Literature. **The American Journal of Occupational Therapy**, v. 68, n. 3, p. 307–316, 2014.

VALENTINI, N. C.; RAMALHO, M. H.; OLIVEIRA, M. A. Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 3, p. 733–740, 2014.

VAN DER FELLS, I. M. J.; TE WIERIKE, S. C. M.; HARTMAN, E.; ELFERINK-GEMSER, M. T.; SMITH, J.; VISSCHER, C. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 18, n. 6, p. 697–703, 2015.

WASSENBERG, R.; FERON, F. J.; KESSELS, A. G.; HENDRIKSEN, J. G.; KALFF, A. C.; KROES, M.; HURKS, P. P.; BEEREN, M.; JOLLES, J.; VLES, J. S. Relation between cognitive and motor performance in 5-to 6-year-old children: Results from a large-scale cross-sectional study. **Child Development**, v. 76, n. 5, p. 1092–1103, 2005.

WILSON, B. N.; KAPLAN, B. J.; CRAWFORD, S. G.; CAMPBELL, A.; DEWEY, D. Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 54, n. 5, p. 484–493, 2000.

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. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 55, n. 3, p. 217–228, mar. 2013.

WILSON, P. H.; SMITS-ENGELSMAN, B.; CAEYENBERGHS, K.; STEENBERGEN, B.; SUGDEN, D.; CLARK, J.; MUMFORD, N.; BLANK, R. Cognitive and neuroimaging findings in developmental coordination disorder: new insights from a systematic review of recent research. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 59, n. 11, p. 1117–1129, 2017.

ZWICKER, J. G.; MISSIUNA, C.; HARRIS, S. R.; BOYD, L. A. Developmental coordination disorder: A review and update. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 16, n. 6, p. 573–581, 2012.

**Agradecimentos:**

À FAPEMIG pelo suporte financeiro ao projeto (APQ-02469-16), ao CNPq pelo suporte a carreira de pesquisadora da última autora, e as crianças e suas famílias, nosso sincero agradecimento. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## 5 ARTIGO 3

### TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA COORDENAÇÃO E OBESIDADE

#### DEVELOPMENTAL COORDINATION DISORDER AND OBESITY<sup>1</sup>

Marcella Manfrin Barbacena<sup>1</sup>, Adriana M. Valladão Novais Van Petten<sup>2</sup>, Livia de Castro Magalhães<sup>3</sup>

Marcella Manfrin Barbacena<sup>1</sup>

Mestre em Educação Física. Aluna do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

Adriana M. Valladão Novais Van Petten<sup>2</sup>

Doutora em Engenharia Mecânica. Professora do Departamento de Terapia Ocupacional da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

Livia de Castro Magalhães<sup>3</sup>

Doutora em Educação. Professora do Departamento de Terapia Ocupacional e do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

**Autor responsável:** Livia C Magalhães

Rua Caraça 2211 Ap 401, Bairro Serra, CEP: 30220-260, Belo Horizonte, MG. E-mail: liviacmag@gmail.com. Fones: (31) 3285-5163 / 99875-8686

**Fonte de Financiamento:** Auxílio Pesquisa da FAPEMIG.

---

<sup>1</sup> Artigo preparado conforme as normas da revista. Human Movement Science para a qual será submetido.

**Contribuição dos Autores<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Elaborou projeto, coletou dados, acompanhou análise e redigiu o artigo.

<sup>2</sup>Colaborou no desenvolvimento do projeto, na redação e revisão do artigo.

<sup>3</sup>Orientou o trabalho e concepção do projeto, acompanhou coleta, análise dos dados, contribuiu na redação e revisão.

Trabalho consta como parte integrante da tese de doutorado da aluna Marcella Manfrin Barbacena Starling no Curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil.

---

<sup>2</sup> Trata-se de contribuição original e inédita, que não foi submetida para publicação em nenhuma outra revista. Por ser uma pesquisa envolvendo seres humanos, lembramos que todos os procedimentos éticos vigentes foram cumpridos. Este trabalho é parte integrante do projeto de pesquisa intitulada *Relação entre coordenação motora e estado nutricional em escolares de 7 a 10 anos de idade* e Tese de Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais.

## RESUMO

Este estudo objetivou investigar a relação entre obesidade e coordenação motora em crianças com e sem Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). Método: Participaram do estudo 402 escolares de escolas públicas de educação integral, de 7 a 10 anos de idade. Para avaliar o desempenho motor e cognitivo, foram utilizados, respectivamente, o teste de coordenação motora Movement Assessment Battery for Children 2ª ed. (MABC-2) e as Matrizes Progressivas de Raven (Raven). Para avaliar o estado nutricional utilizamos o Índice de Massa Corporal (IMC) e a avaliação da percepção de competência das crianças foi avaliada pelo questionário Self-Perception Profile for Children (SPPC). Os pais foram entrevistados para obter dados sobre atividades de vida diária, com o Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-Brasil). Também foram coletadas informações sobre o histórico de saúde da criança, além de aplicado o Critério Brasil para classificação econômica. Os dados foram analisados com uso de estatística descritiva e testes de comparação. Resultados: Crianças com sobrepeso ou obesidade constituíram 54,2% da amostra. No grupo de crianças com TDC (teste motor percentil 15%) foram identificadas 13 crianças eutróficas (3,2%) e 23 com obesidade (5,7%). No grupo TDC-Severo (percentil 5%), 9 crianças foram avaliadas como eutróficas (2,2%) e 17 obesas (4,2%), sem diferenças estatísticas entre os grupos nutricionais. As crianças eutróficas e obesas com TDC-Severo tiveram resultados semelhantes no teste motor. Foi encontrada diferença na componente habilidade de equilíbrio entre as crianças eutróficas e obesas no grupo TDC ( $p=0,04$ ). Quanto à percepção de competência, crianças sem TDC com obesidade tiveram pontuação mais baixa na aparência e crianças eutróficas com TDC-Severo se percebem menos capazes motoramente que crianças obesas. Conclusão: Foi encontrada frequência elevada de crianças acima do peso, mas não houve maior prevalência de obesos no grupo TDC. Os resultados dão suporte a necessidade de intervenções voltadas para redução do excesso de peso, com adoção de estilo de vida ativo desde a infância, a fim de minimizar consequências negativas para crianças com e sem TDC.

**Palavras chaves:** Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação, Obesidade, Escolares.

## 1. INTRODUÇÃO

Boa coordenação motora é necessária para o desempenho eficiente de atividades de vida diária, como vestir-se, alimentar, brincar, escrever, entre outros. Entretanto, algumas crianças apresentam dificuldades para aprender e desempenhar tarefas cotidianas e que exigem habilidades motoras. Tais dificuldades sugerem a presença do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), que é identificado com base em quatro critérios: (A) aquisição e execução de habilidades motoras coordenadas abaixo do esperado para a idade cronológica e oportunidade de prática motora; (B) os déficits nas habilidades motoras interferem significativamente e persistentemente nas atividades cotidianas do indivíduo; (C) os sintomas aparecem na infância e; (D) ausência de transtornos mentais, neurológicos ou intelectuais que expliquem melhor o déficit motor (APA, 2014).

O TDC afeta aproximadamente de 5-19% dos escolares, variando de acordo com o critério diagnóstico adotado, tipo de teste motor e país (APA, 2014; Blank, Smits-Engelsman, Polatajko, & Wilson, 2012; Larsen, Mortensen, Martinussen, & Andersen, 2013; Lingam, Hunt, Golding, Jongmans, & Emond, 2009; Valentini et al., 2012). Acredita-se que o TDC seja de origem multifatorial, o que inclui fatores genéticos, intercorrências pré, peri, e pós-natais, que inclui a prematuridade (Gomez & Sirigu, 2015; Harris, Mickelson, & Zwicker, 2015). Além da característica comum ao TDC, que é uma coordenação motora pobre, estas crianças podem apresentar déficit de atenção (Dewey, Kaplan, Crawford, & Wilson, 2002; Tsai, Pan, Cherng, Hsu, & Chiu, 2009), problemas de comunicação (Harrowell, Hollén, Lingam, & Emond, 2018), pouco interesse por atividades físicas e brincadeiras (Ferguson, Aertssen, Rameckers, Jelsma, & Smits-Engelsman, 2014; Kennedy-Behr, Rodger, & Micken, 2013), dificuldade nas atividades do autocuidado e nas tarefas escolares (Missiuna et al., 2008), que culminam com restrições na participação social (Sylvestre, Nadeau, Charron, Larose, & Lepage, 2013). Nota-se, portanto, que o TDC não é apenas um simples transtorno motor, suas consequências vão além, com implicações para a saúde física e mental, persistindo na adolescência e no adulto (Cairney, Hay, Veldhuizen, Missiuna, & Faight, 2010; Cousins & Smyth, 2003; Tal-saban, Ornoy, & Parush, 2014).

Estudos internacionais e nacionais mostram que crianças com TDC tendem a ser mais sedentárias, sendo identificado número expressivo de casos de obesidade nesse grupo. Zhu e

colaboradores (2014), ao analisar 1095 meninos e 962 meninas chinesas de 9 a 12 anos, verificaram que os grupos TDC, com e sem problemas de equilíbrio, têm até duas vezes mais chances de apresentar obesidade que crianças típicas. Ferguson e colaboradores (2014), num estudo com 140 crianças sul africanas de 6 a 10 anos de idade, relataram maior índice de massa corporal (IMC), peso e circunferência da cintura em crianças com TDC. Wagner e colaboradores (2011), avaliando 181 adolescentes alemães entre 11 a 16 anos, sendo 82 obesos em tratamento clínico e 99 eutróficos, encontraram maior quantidade de obesos graves no grupo de TDC-Severo (28.1%), em comparação com adolescentes eutróficos (3.3%). Beutum e colaboradores (2013) compararam o desempenho de 18 crianças australianas de 7 a 11 anos com e sem TDC em padrões de atividade física, tipos de atividade, composição corporal, força e condicionamento cardiovascular. Crianças com TDC faziam menos atividades moderada-vigorosas, apesar de ambos os grupos apresentarem semelhanças nos tipos de atividades físicas praticadas (estruturada e não-estruturada), mas as crianças com TDC apresentaram valores de IMC maiores e menor aptidão física. Já Wu e colaboradores (2010), ao avaliarem 41 crianças chinesas de 9 a 11 anos, não encontraram diferenças significativas no IMC, peso corporal e percentual de gordura entre crianças típicas e com TDC. Em Israel, Lifshitz e colaboradores (2014), em estudo com 69 crianças de 6 a 11 anos, encontraram diferenças no peso, percentual de gordura corporal e IMC, aptidão física entre TDC e crianças típicas, além de interações significativas com o percentual de gordura corporal e IMC, sendo as crianças mais obesas, menos aptas motoramente.

Dados de estudo longitudinal canadense (PHASt) indicam resultados semelhantes. Cairney e colaboradores (2010b) em estudo longitudinal com 2378 crianças canadenses de 9 e 10 anos, encontraram que crianças com possível-TDC tinham três vezes maior probabilidade de estarem acima do peso que aquelas sem déficit motor. Joshi e colaboradores (2015), ao analisarem 2.278 crianças canadenses de 8 a 10 anos, encontraram que no início do estudo, as crianças com provável TDC tinham pontuação 15% maior no IMC e circunferência média da cintura 12% maior do que as crianças com desenvolvimento típico, sendo que essa diferença aumentou ao longo do período de estudo (4 anos). Batey e colaboradores (2013), com 105 adolescentes de 13 e 14 anos, observaram IMC significativamente mais elevado em crianças com provável-TDC do que no grupo típico e houve maior proporção de crianças provável-TDC na categoria de sobrepeso e obesidade (critério OMS).

No Brasil, ainda são poucas as pesquisas acerca do TDC e obesidade, limitando-se quase

que exclusivamente à região sul do país. Miranda, Beltrame e Cardoso (2011), ao estudar um grupo de 32 crianças de escolas públicas de 7-10 anos, não encontraram associação entre o estado nutricional e desempenho motor em escolares com e sem TDC. Santos e colaboradores (2015), em estudo com 581 crianças de idades entre 7 e 10 anos de escolas públicas de um município do noroeste do Paraná, também não encontraram associação entre TDC e estado nutricional. Nascimento e colaboradores (2013), analisando 63 crianças de Manaus, não encontraram evidência de diferença no IMC entre os grupos típicos, TDC e TDC-Severo. Apenas Capistrano, Alexandre e Beltrame (2015), ao avaliar 83 crianças, com idade de 8 a 10 anos, de escolas particulares de São José-SC, observaram IMC superior em crianças com TDC em comparação às crianças típicas.

Como podemos perceber, ainda há inconsistência nos resultados acerca da maior frequência de obesidade nas crianças com TDC. Outro ponto crítico dos estudos analisados é a forma como os autores classificam as crianças com TDC, a maioria deles baseia-se apenas no critério motor (Critério A) e na ausência de doenças neurológicas e físicas (Critério D), não incluindo aspecto importante para a identificação do TDC, que é o impacto da dificuldade motora nas atividades de vida diária (Critério B). Verifica-se que também é importante avaliar outros aspectos, além da coordenação motora, que podem contribuir para entender melhor a situação da criança, como o fato de as crianças com TDC serem menos competentes que seus pares com desenvolvimento típico (Hendrix, Prins, & Dekkers, 2014), tal situação pode fazer com que elas, face às situações de frustração, deixem de experimentar a prática de certas atividades motoras, gerando sedentarismo e, subsequentemente, entrando num quadro de obesidade.

No complexo cenário de fatores a serem considerados quando se investiga o TDC, a obesidade constitui elemento que pode agravar o quadro, extrapolando para questões relacionadas à saúde e participação social (Cairney, Kwan, Hay, & Faught, 2012; Hendrix, Prins, & Dekkers, 2014). No entanto, ainda há poucas pesquisas específicas sobre a relação TDC e obesidade, nas quais foi feita inclusão mais criteriosa dos participantes com TDC (Smits-Engelsman, Schoemaker, Delabastita, Hoskens, & Geuze, 2015), atendendo a todos os critérios do DSM-5 (APA, 2014). Melhor compreensão dessa relação em populações distintas, contribuirá para aperfeiçoar intervenções terapêuticas ou programas de atividade física voltados para prevenir e melhorar na saúde da criança (Spessato, Gabbard, & Valentini, 2013).

Visando contribuir para melhorar a atenção à criança com TDC, o objetivo desse estudo foi investigar a relação entre obesidade e coordenação motora em crianças com e sem Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. Foram investigadas as hipóteses de que o grupo de crianças com TDC apresentará maior frequência de obesidade e pior autopercepção de competência.

## **2. MÉTODO**

Estudo descritivo-exploratório e de delineamento transversal, com escolares da rede de educação integral participantes do programa extraturno Programa Segundo Tempo (PST) de Belo Horizonte – MG - Brasil. Foi emitida anuência à pesquisa pelas Secretarias de Esporte e de Educação, informando o contato das escolas disponíveis, que posteriormente foram selecionadas por sorteio. Foram selecionadas crianças do PST, visando amostra mais homogênea com crianças com a mesma carga semanal de atividades físicas. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG - Parecer CAE 54548316.7.0000.5149).

### **2.1 Participantes**

Participaram do estudo 402 escolares com idade entre 7 e 10 anos e 11 meses, de 21 escolas de seis regiões administrativas do município de Belo Horizonte, MG. A seleção dos participantes foi probabilística, de acordo com o número de alunos matriculados em cada regional.

Os participantes constituíram dois grupos – com TDC e Não-TDC. Foram consideradas como apresentando TDC (Grupo TDC) as crianças que cumpriram os quatro critérios do DSM-5 (APA, 2014): a) déficits motores significativos; b) com impacto nas atividades de vida diária e / ou desempenho acadêmico; c) início na infância; e d) ausência de outras condições médicas ou neurológicas diagnosticadas, conforme reportado pelos pais, e de déficit intelectual. O grupo Não-TDC foi composto por crianças típicas, sem queixas de dificuldades motoras ou outros transtornos do desenvolvimento.

Os grupos foram, ainda, subdivididos em três subgrupos de acordo com o estado nutricional das crianças - eutrófico, sobrepeso e obeso – com base em critério da Organização

Mundial da Saúde (OMS, 2007), que leva em consideração a idade e o Índice de Massa Corporal (IMC). Além dos critérios de inclusão, todas as crianças deveriam apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável e estarem matriculadas e assíduas em nível escolar compatível com a idade cronológica. Foram excluídas do estudo crianças com diagnósticos ou sinais evidentes de deficiência motora, alteração genética, epilepsia ou outras comorbidades, como convulsões, alteração neurológica ou ortopédica, história de fratura, cirurgia ou acidente nos últimos seis meses, ou que tinham pontuação indicativa de nível cognitivo abaixo da média.

## 2.2 Instrumentos

Para avaliação do desempenho motor (Critério A), foi utilizado o teste britânico *Movement Assessment Battery for Children*, 2ª edição (MABC-2) (Sudgen, Henderson, & Barnett, 2007). Os itens do teste são distribuídos por nível de dificuldade em três faixas etárias, sendo que foi utilizado o protocolo da faixa etária 2, para crianças de 7 a 10 anos. O teste consiste em oito itens, distribuídos em três componentes: Destreza Manual – Motora Fina, Habilidades com a Bola – Motora Grossa e Equilíbrio Estático e Dinâmico - Equilíbrio. Os dados brutos são transformados em escores padronizados e percentis, obtidos em tabelas normativas por idade e interpretados da seguinte forma:  $\leq 5$  déficit motor, indicativo de TDC; percentil de 6 a 15 sugere risco de déficit motor e/ou TDC e percentil  $\geq 16$  desenvolvimento típico. Para fins de análise, trabalhamos com um grupo com o total de crianças com transtorno motor, denominado grupo TDC (MABC-2  $\leq$  percentil 15) e um subgrupo com pontuação no MABC-2  $\leq$  percentil 5, denominado grupo TDC-Severo (Smits-Engelsman et al., 2015). No estudo de Valentini e colaboradores (2014), com 844 crianças brasileiras de 3-13 anos, o MABC-2 apresentou boa confiabilidade teste-reteste (0,82), consistência interna (0,78) e boa validade discriminante (0,80).

Para avaliação do impacto do déficit motor nas atividades cotidianas (Critério B), foi utilizado o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (Wilson, Kaplan, Crawford, Campbell, & Dewey, 2000) - versão brasileira (DCDQ-Brasil), que tem boa confiabilidade teste-reteste (0,97) e consistência interna (0,96), bons valores de sensibilidade (0,73), especificidade (0,87) e valores de predição positivo (0,73) e negativo (0,87) (Prado, Magalhães, & Wilson, 2009). Trata-se de questionário de pais, utilizado para triagem de TDC em crianças e

adolescentes de 5 a 15 anos de idade. O DCDQ-Brasil tem 15 itens que informam sobre o desempenho motor durante o movimento, motricidade fina/escrita e coordenação geral. O questionário é pontuado em escala Likert de cinco pontos, com adição simples da pontuação de cada item para obter o escore final, num total de 65 pontos. Foram estabelecidos pontos de corte para indicativo de TDC em cada faixa etária (Wilson et al., 2000): 5 a 8 anos (0-46 pontos), 8 a 10 anos (0-55 pontos) e 10 a 15 anos (0-57 pontos).

Para avaliação do nível cognitivo (Critério D) foi administrado o teste *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven* - RAVEN, normatizado para crianças brasileiras de 5 a 11 anos de idade, esse é um teste rápido e de fácil aplicação, sendo utilizado para excluir crianças com déficit intelectual (níveis IV e V) (Angelini, Alves, Custódio, Duarte, & Duarte, 1999). O teste consiste em conjuntos de desenhos, em ordem crescente de dificuldade, em que a criança deve localizar entre seis opções a peça que completa a figura. O escore total é transformado em percentil e classificado em cinco níveis: I. Intelectualmente superior - percentil 95 ou superior; II. Definitivamente acima da média da capacidade intelectual - percentil 75 a 94; III. Intelectualmente médio - percentil 26 a 74; IV. Definitivamente abaixo da média na capacidade intelectual - percentil 6 a 25; V. Intelectualmente deficiente - percentil 5 ou abaixo (Angelini, Alves, Custódio, Duarte, & Duarte, 1999).

Incluindo outra dimensão, a percepção de competência das crianças foi avaliada pelo questionário *Self-Perception Profile for Children* (SPPC) (Harter, 1985), versão brasileira (Valentini, Willwock, Vieira, Vieira, & Barbosa, 2010), composto por 30 perguntas. São seis subescalas com cinco de domínios específicos (competência escolar, aceitação social, competência atlética, aparência física, e conduta comportamental) e uma subescala de autoconceito global que refletem as diferenças dos sujeitos nos vários domínios de sua vida, proporcionando uma imagem mais rica e completa do autoconceito. Foi traduzido e validado por Valentini e colaboradores (2010), e apresentou bons índices de validade de conteúdo, validade fatorial e de confiabilidade teste reteste.

Para a avaliação e classificação do estado nutricional, foi utilizado o método do IMC: massa corporal/(estatura)<sup>2</sup>. Para a medição foi utilizada balança eletrônica portátil, com capacidade de 150 quilogramas (Kg) e graduação de 100 gramas (g) marca G-Tech, e trena métrica flexível com precisão de até 1 mm. Para classificação do nível nutricional foi utilizado o critério da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2007), com adoção do Z-Score.

Questionário semiestruturado, preparado pelas pesquisadoras e direcionado aos pais, foi utilizado para obter informações sobre o histórico de saúde (nascimento até dias atuais), dados perinatais, presença de doenças crônicas, traumas físicos e frequência a terapia motora. O Critério de Classificação Econômica Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa-Critério Brasil (ABEP, 2016) foi aplicado para estimar o nível econômico das famílias.

### **2.3 Procedimentos**

Após treinamento da equipe, composta por educadores físicos e estudantes de psicologia, foi feita seleção das escolas por sorteio e, assim, realizados os primeiros contatos com a área do PST. Inicialmente, e esclarecemos à escola o que seria realizado com as crianças e em seguida repassamos os TCLE para os professores do PST entregarem às crianças da faixa etária do estudo, de forma aleatória. Foi feito contato com o responsável e definidos data e horário para entrevista e coleta dos dados daqueles que retornaram os TCLE assinados. Todas as avaliações, antropometria, MABC-2, RAVEN e SPPC foram realizadas nas escolas em cerca de uma hora e meia, individualmente ou em grupos de três crianças, em ambientes iluminados e sem interferências (sala de aula ampla, ginásio, sala de vídeo ou pátio da escola), em turno e horários combinados previamente com a escola. As entrevistas com os responsáveis, com duração de cerca de 30 minutos, eram feitas preferencialmente na escola em dia e horário combinados com os mesmos. Tais entrevistas envolveram a aplicação do DCDQ, histórico de saúde e questionário socioeconômico. O teste motor foi aplicado por uma única pesquisadora, educadora física, assim como o teste cognitivo, que foi aplicado por estudante de psicologia, ambas com capacitação específica. A confiabilidade da examinadora no MABC-2 foi verificada, antes da coleta de dados, por meio da pontuação conjunta e independente com outra examinadora, de 10 vídeos da faixa 2 do teste, variando de 0,856 (Alvo) e 0,886 (Traçado) a 1.0 (índice de correlação intra-classe).

### **2.4 Análise de dados**

Os dados de cada criança foram digitados em planilha eletrônica, incluindo a interpretação dos resultados de cada teste, conforme as normas específicas para transformação dos escores, sendo que as crianças foram codificadas nos grupos: Não-TDC, TDC e TDC-Severo, subgrupos de Eutrófico, Sobrepeso e Obesidade. Para análise dos dados foi utilizado o

programa *Statistical Package for Social Sciences* - (SPSS), versão 20.0, sendo adotado o critério de  $p < 0,05$  para todas as análises. Foi feita análise descritiva por meio do cálculo de médias, frequências e desvios padrão e teste de normalidade da distribuição dos dados (Kolmogorov-Smirnov). Nas análises inferenciais, utilizou-se o teste de Qui-Quadrado e Exato de Fisher, para verificar as associações entre as variáveis categóricas, e para dados não-categóricos foi utilizado o Teste de Kruskal-Wallis.

### 3. RESULTADOS

Das 600 crianças convidadas para o estudo, 198 foram excluídas por: (a) ausência do TCLE assinado (154 crianças), (b) não comparecimento dos pais/responsáveis na entrevista (38 crianças), (c) apresentarem alguma das condições previstas nos critérios de exclusão (6 crianças). A amostra final foi constituída por 402 crianças, com média de idade de 110,75 ( $\pm 13,22$ ) meses, sendo 227 (56,5%) meninas. Os percentis no teste cognitivo de Raven variaram de 30 a 100, média de 75,81 ( $\pm 19,70$ ), caracterizando crianças com inteligência média a superior.

A amostra foi dividida em três classificações nutricionais de acordo com o critério da OMS (OMS, 2007), sendo 184 (45,8%) eutróficas, 98 (24,4%) com sobrepeso e 120 (29,8%) com obesidade. O percentil médio dos participantes no MABC-2 foi 28,75 ( $\pm 22,18$ ) para o grupo eutrófico, 25,16 ( $\pm 21,36$ ) para o grupo sobrepeso e 19,65 ( $\pm 18,15$ ) para o grupo obesidade. No grupo eutrófico, encontramos 55 (13,68%) crianças com resultado sugestivo de déficit motor, sendo 30 (7,46%) com déficit severo (pontuação  $\leq 5\%$ ), no grupo sobrepeso 33 (8,21%) crianças como resultado sugestivo de déficit motor, sendo 22 (5,47%) com déficit severo (pontuação  $\leq 5\%$ ), e no grupo obesidade 55 (13,68%) crianças com resultado sugestivo de déficit motor, sendo 31 (7,71%) com déficit motor severo (pontuação  $\leq 5\%$ ). A caracterização dos participantes, segundo o estado nutricional, é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1** - Caracterização dos participantes segundo o estado nutricional.

Variáveis		Eutrófico		Sobrepeso		Obesidade		p
Idade, meses – Média (DP)		109,39 (13,69)		113,23 (12,43)		110,79 (12,89)		0,08 <sup>1</sup>
Peso ao nascer, Kg – Média (DP)		3,12 (0,56)		3,20 (0,67)		3,32 (0,63)		<b>0,03<sup>1</sup></b>
		N	%	N	%	N	%	
Prematuridade*	Não	156	46,4	81	24,1	99	29,5	0,97 <sup>2</sup>
	Sim	26	44,8	14	24,1	18	31	
Gênero	Masculino	74	42,3	40	22,9	61	34,9	0,15 <sup>2</sup>
	Feminino	110	48,5	58	25,6	59	26	
Classificação Econômica	A/B1/B2	28	45,9	15	24,6	18	29,5	0,16 <sup>2</sup>
	C1	44	36,7	34	28,3	42	35	
	C2	70	47,9	34	23,3	42	28,8	
	D-E	42	56	15	20	18	24	
Nível educacional dos Pais	Analf. - Fund. I incompleto	13	50	6	23,1	7	26,9	0,97 <sup>2</sup>
	Fund. I completo	42	46,2	24	26,4	25	27,5	
	Fund. II completo	49	48,5	24	23,8	28	27,7	
	Médio completo	72	43,1	39	23,4	56	33,5	
	Superior completo	8	47,1	5	29,4	4	23,5	

Nota: \* = Ausentes n = 8; <sup>1</sup> = Teste de Kruskal-Wallis; <sup>2</sup> = Teste Qui-Quadrado; Analf. = Analfabeto; Fund. = Ensino Fundamental.

Para análise da relação entre o transtorno motor e a obesidade, os grupos sobrepeso e obesidade foram agrupados. A Tabela 2 apresenta a distribuição percentual da classificação das crianças, combinando os critérios do DSM-5 para classificação em TDC e TDC-Severo, e a classificação do estado nutricional segundo critério da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2007). Podemos notar que foram identificadas 8,9% de crianças com TDC, quando consideramos o critério no percentil 15, e 6,5% de crianças com TDC-Severo, considerando o critério mais rigoroso de 5%. Também podemos notar que, apesar da quantidade de crianças nos grupos transtorno motor e obesidade serem maiores, não houve diferença significativa entre eutrofia e obesidade.

**Tabela 2** - Prevalência de TDC e TDC-Severo nas duas classificações nutricionais.

Transtorno \ Estado Nutricional	Eutrófico		Obesidade		P <sup>1</sup>
	N	%	N	%	
Não-TDC	171	42,5	195	48,5	0,30
TDC	13	3,2	23	5,7	
Não-TDC	175	43,5	201	50	0,33
TDC-Severo	9	2,2	17	4,2	

Nota: <sup>1</sup> = Teste de Qui-Quadrado; TDC = Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação.

A Tabela 3 apresenta o resultado das comparações entre os estados nutricionais nas áreas do teste MABC-2, tanto nos grupos Não-TDC, TDC e TDC-Severo. Os resultados indicam que eutróficos e obesos do grupo Não-TDC, tanto 5% quanto 15%, foram motoramente diferentes, em duas variáveis, no resultado geral do teste e no equilíbrio. Já quando analisamos as crianças com transtorno, ou seja, TDC e TDC-Severo, a diferença não se mantém, as crianças eutróficas e aquelas com obesidade só se diferenciaram na variável equilíbrio e somente no grupo TDC (percentil 15%).

**Tabela 3** - Comparação entre as médias das categorias MABC-2, conforme os grupos nutricionais em crianças com e sem TDC.

Variáveis \ Estado Nutricional	Eutrófico		Obesidade		P <sup>1</sup>	Eutrófico		Obesidade		P <sup>1</sup>	
	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP		
<b>Não-TDC</b>						<b>TDC</b>					
Global	30,37	1,69	24,27	1,42	<b>0,01</b>	7,46	2,61	4	0,72	0,17	
MABC 2 (15%) Destreza Manual	42,09	1,91	39,39	1,60	0,36	18,38	5,9	13,91	3,33	0,36	
Habilidades com bola	27,71	1,82	29,11	1,74	0,66	18,62	4,78	18,13	3,66	0,97	
Equilíbrio	33,66	2,01	25,34	1,72	<b>0,001</b>	13,88	5,41	5,67	1,39	<b>0,04</b>	
<b>Não-TDC</b>						<b>TDC-Severo</b>					
Global	29,88	1,67	23,81	1,39	<b>0,001</b>	6,78	3,81	2,24	0,46	0,06	
MABC 2 (5%) Destreza Manual	41,75	1,9	39,05	1,57	0,36	14,44	5,13	9	2,43	0,27	
Habilidades com bola	27,75	1,79	29,19	1,70	0,60	13,89	5,03	13,29	3,86	1,00	
Equilíbrio	33,15	1,98	24,82	1,68	<b>0,001</b>	14,94	7,86	4,96	1,64	0,10	

Nota: <sup>1</sup> = Teste de Kruskal-Wallis; TDC = Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação; DP = desvio padrão; MABC-2 = *Movement Assesment Battery for Children 2<sup>a</sup> edição*

Análise da autopercepção de competência das crianças através do SPPC é apresentada na Tabela 4. No grupo sem transtorno, considerando tanto os percentis 5% como 15% no teste motor, crianças obesas se percebem de forma mais negativa em relação ao seu aspecto físico. Nos grupos TDC não houve essa diferença, mas ao analisarmos eutróficos *versus* obesos, no grupo TDC-Severo, houve diferença para a variável motora, com crianças eutróficas se percebendo como menos competentes para atividades motoras.

**Tabela 4** - Comparação entre as médias dos Escores nas categorias do SPPC e os grupos nutricionais com e sem transtorno.

Variáveis \ Estado Nutricional		Eutrófico		Obesidade		P <sup>1</sup>	Eutrófico		Obesidade		P <sup>1</sup>
		Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	
						Não-TDC			TDC		
SPPC (MABC- 2 15%)	Cognitivo	3,02	0,06	3,03	0,05	0,84	2,53	0,17	2,74	0,16	0,53
	Afetivo	3,26	0,05	3,18	0,04	0,09	2,72	0,19	2,94	0,11	0,47
	Motor	2,72	0,05	2,72	0,05	0,83	2,42	0,18	2,81	0,15	0,09
	Aparência	3,71	0,04	3,49	0,04	<b>0,001</b>	3,53	0,15	3,31	0,17	0,75
	Comportamental	3,27	0,05	3,16	0,05	0,15	3,09	0,18	2,99	0,15	0,95
	Global	3,59	0,04	3,62	0,03	0,42	3,59	0,13	3,5	0,14	0,87
						Não-TDC			TDC-Severo		
SPPC (MABC- 2 5%)	Cognitivo	3	0,06	3,01	0,05	0,90	2,57	0,16	2,86	0,19	0,53
	Afetivo	3,25	0,05	3,17	0,04	0,08	2,63	0,26	3,02	0,12	0,27
	Motor	2,72	0,05	2,72	0,05	0,87	2,26	0,18	2,79	0,17	<b>0,04</b>
	Aparência	3,7	0,04	3,48	0,04	<b>0,001</b>	3,59	0,13	3,3	0,2	0,74
	Comportamental	3,26	0,05	3,14	0,05	0,10	3,15	0,18	3,14	0,18	0,53
	Global	3,58	0,04	3,61	0,03	0,38	3,72	0,11	3,48	0,18	0,91

Nota: <sup>1</sup> = Teste de Kruskal-Wallis; TDC = Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação; DP = desvio padrão; SPPC = *Self-Perception Profile for Children*.

#### 4. DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi investigar o estado nutricional de crianças com e sem TDC e suas implicações na autopercepção da criança. O excesso de peso tem sido associado a problemas motores (D'Hondt, Deforche, Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2008; Gentier et al., 2013), podendo contribuir para piorar as implicações funcionais do transtorno. A maioria dos estudos disponíveis na literatura são de países da mesma região (Canadá) e poucos incluíram crianças com idade abaixo de 9 anos (Hendrix, Prins, & Dekkers, 2014). Assim, esse estudo avançou no

sentido de caracterizar o grupo TDC sob o enfoque nutricional, além de demonstrar, com uso de dois pontos de corte no teste motor, como se comporta o grupo com maior comprometimento motor.

A amostra teve representatividade de três níveis nutricionais e, embora a categoria eutrófica tenha sido a mais frequente, predominaram crianças acima do peso - obesas (29,8%) e sobrepeso (24,4%) – o que confirma tendência referente ao excesso de peso em crianças brasileiras. Esse resultado é consistente com dados da literatura que indicam que 33,5% das crianças brasileiras estão acima do peso, sendo que, a região brasileira com maior frequência de excesso de peso foi a Sudeste, com 40,3% dos meninos e 38% das meninas com peso acima do normal (BRASIL, 2010; BRASIL, 2016; Simões et al., 2018). Em sua metanálise, Simões e colaboradores (2018) encontraram índices de excesso de peso que variaram de 4,2% a 57,4% em amostras de crianças e adolescentes brasileiras.

Contrário a expectativa, características como prematuridade, gênero, classificação econômica e nível educacional dos pais, não tiveram relação com o estado nutricional. Dados nacionais demonstram que a obesidade é maior em meninos e nas classes com maior poder aquisitivo (BRASIL, 2010), no entanto, no presente estudo crianças das classes média e baixa apresentaram porcentagens parecidas, mostrando tendência atual do problema de o excesso de peso atingir todas as classes econômicas, evidenciando transição das classes mais ricas para as mais pobres da sociedade (Netto-Oliveira et al., 2010). A única variável com diferença significativa entre os grupos foi o peso ao nascimento, com o grupo obeso apresentando peso maior ao nascimento. Essa relação está estabelecida na literatura conforme revisão de Rossi e Vasconcelos (2010) e dados da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO, 2016).

A taxa de prevalência de crianças com TDC foi 8,9% quando consideramos o critério no percentil 15 e 6,4% com TDC-Severo considerando o percentil 5% (Tabela 2). Essas taxas de prevalência são bem próximas ao descrito em outros estudos e revisões de literatura (Hua et al., 2014; Van Waelvelde, Weerdt, & Cock, 2005; Zwicker, Missiuna, Harris, & Boyd, 2012). Após estratificar a amostra nos três estados nutricionais, a hipótese de que haveria mais crianças com obesidade/sobrepeso no grupo TDC não foi confirmada, em nenhum dos dois pontos de corte (TDC e TDC-Severo). De fato, em alguns estudos internacionais foi observada maior frequência de obesos no grupo TDC (Batey et al., 2013; Cairney, Kwan, Hay, & Faight, 2012; Hendrix,

Prins, & Dekkers, 2014; Joshi et al., 2015; Rivilis et al., 2011), no entanto, ao analisarmos os estudos publicados, mais da metade deles são pesquisas advindas de um mesmo grupo (Canadá) e a maioria não leva em consideração todos os critérios do DSM-5 para diagnóstico de TDC. Os estudos nos quais não se encontrou diferenças entre os grupos foram de distintos países como Holanda, China e Brasil (Li, Wu, Cairney, & Hsieh, 2011; Miranda et al., 2011; Santos, Ribeiro, Pellegrini, Rocha, & Hiraga, 2012; Santos et al., 2015; Van der Hoek et al., 2012; Wu et al., 2010). Quando analisamos os quatro artigos nacionais encontrados, três deles não encontram diferenças entre obesos e eutróficos no grupo TDC, sendo dois deles com número amostral e idades bem próximas ao do presente estudo. Nesse sentido, os resultados aqui reportados colocam em cheque a hipótese de que as crianças com TDC tendem a ser mais obesas. No entanto, não se deve desconsiderar a possibilidade de limitações do tamanho amostral do grupo TDC.

Na análise da média global e áreas do teste MABC-2, percebe-se que crianças sem transtorno se diferenciam nas áreas de equilíbrio e média global, esses resultados corroboram com diversos estudos nacionais e internacionais que registram baixos níveis de coordenação motora à medida que IMC eleva (Lopes, Stodden, Bianchi, Maia, & Rodrigues, 2012; Morrison, Cairney, Eisenmann, Pfeiffer, & Gould, 2018; Yusof, Aiman, Zawi, Hasan, & Radzi, 2013). Entretanto, ao considerarmos o transtorno motor e a obesidade, houve diferença significativa somente na área do equilíbrio para o grupo TDC. Ou seja, a obesidade nas crianças com transtorno motor severo parece não adicionar maior comprometimento nas áreas analisadas. Não foram encontrados estudos que fizessem a comparação das áreas do MABC-2 de crianças com TDC de acordo com o estado nutricional, o que impossibilitou comparações.

De forma geral, crianças obesas e eutróficas foram parecidas no nível de autopercepção de competência, as diferenças encontradas na análise foram no grupo Não-TDC, no domínio aparência física, o que corrobora com diversos outros estudos em que crianças obesas apresentam pior autopercepção de aparência física em relação aos controles com peso normal (Kornilaki, 2014; Mccullough, Muldoon, & Dempster, 2009). Nos grupos TDC-Severo, a diferença foi nas crianças eutróficas que se percebem menos competentes para atividades motoras do que as crianças obesas. Sabemos que diversos fatores concomitantemente com o TDC configuram-se como riscos para maior dificuldade no desempenho motor, de forma geral essas crianças apresentaram menores valores brutos no questionário de autopercepção e isso

pode provocar um ciclo que inclui a rejeição das atividades físicas, causando um quadro de sedentarismo o que pode agravar ainda mais sua obesidade.

As principais limitações desse estudo estão no fato de ter sido feito de modo transversal e com a maior parte da amostra de classe social média-baixa. Sugere-se que sejam realizados estudos de caráter longitudinal, para identificar o processo de desenvolvimento dessas crianças, incluindo crianças de diferentes classes sociais e faixas etárias mais abrangentes.

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com os dados analisados, pode-se afirmar que houve alta prevalência de crianças acima do peso, mas não foram encontradas diferenças no percentual de crianças eutróficas e obesas nos grupos com e sem transtorno motor. A taxa de prevalência de crianças com TDC-Severo de 6,4% está compatível com a literatura. Eutróficos e obesos com TDC tiveram resultados semelhantes no teste motor, só sendo encontrada diferença significativa no componente equilíbrio. Crianças eutróficas com transtorno motor severo se percebem menos capazes motoramente que crianças obesas, o que pode limitar a participação delas nas atividades físicas e contribuir para sedentarismo. É importante ressaltar, no entanto, que a abordagem metodológica do nosso estudo não permitiu avaliar a evolução do quadro motor das crianças eutróficas e obesas com transtorno. Assim sendo, não se pode minimizar a relevância da condição nutricional para a evolução do desenvolvimento motor e psicológico da criança. Como consequência recomenda-se ter sempre em perspectiva, para subsidiar a formulação de intervenções para o TDC, a importância da condição nutricional, sobretudo visando a evolução positiva do quadro geral das crianças. Como proposta para futuras pesquisas, recomenda-se que sejam realizados mais estudos, especialmente, estudos longitudinais que investiguem a relação TDC/obesidade, com o intuito de entender melhor o fenômeno e suas eventuais relações causais.

## 6. REFERÊNCIAS

ABEP. (2016). *Critério de Classificação Econômica Brasil*. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Retrieved from <http://www.abep.org/criterio-brasil>

ABESO. (2016). *Diretrizes brasileiras de obesidade 2016. VI Diretrizes Brasileiras de Obesidade*.

- Angelini, A. L., Alves, I. C. B., Custódio, E. M., Duarte, W. F., & Duarte, J. L. M. (1999). *Manual Matrizes Progressiva Coloridas de Raven: Escala Especial*. São Paulo: CETEPP.
- APA. (2014). *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5*. (APA, Ed., M. I. C. Nascimento, Trans.) (5th ed.). Porto Alegre: American Psychiatric Association.
- Batey, C. A., Missiuna, C. A., Timmons, B. W., Hay, J. A., Faight, B. E., & Cairney, J. (2013). Self-efficacy toward physical activity and the physical activity behavior of children with and without developmental coordination disorder. *Human Movement Science, 36*(Dcd), 2–14.
- Beutum, M. N., Cordier, R., & Bundy, A. (2013). Comparing activity patterns, biological, and family factors in children with and without developmental coordination disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, 33*(November 2012), 174–85.
- Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., & Wilson, P. (2012). European academy for childhood disability (EACD): recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version). *Developmental Medicine and Child Neurology, 54*(1), 54–93.
- Cairney, J., Hay, J. A., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Faight, B. E. (2010). Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine and Child Neurology, 52*(3), e67–e72.
- Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C., Mahlberg, N., & Faight, B. E. (2010). Trajectories of relative weight and waist circumference among children with and without developmental coordination disorder. *Canadian Medical Association Journal, 182*(11), 1167–72.
- Cairney, J., Kwan, M. Y. W., Hay, J. A., & Faight, B. E. (2012). Developmental Coordination Disorder, gender, and body weight: examining the impact of participation in active play. *Research in Developmental Disabilities, 33*(5), 1566–73.
- Capistrano, R., Alexandre, J. M., & Beltrame, T. S. (2015). Indicadores de saúde em escolares com e sem Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação – TDC. *Cad. Ter. Ocup. UFSCar, 23*(4), 765–773.
- Cousins, M., & Smyth, M. M. (2003). Developmental Coordination Impairments in adulthood. *Human Movement Science, 22*(4–5), 433–459.
- D’Hondt, E., Deforche, B., Bourdeaudhuij, I. De, & Lenoir, M. (2008). Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. *Neuroscience Letters, 440*(1), 72–75.
- Dewey, D., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., & Wilson, B. N. (2002). Developmental coordination disorder: Associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science, 21*(5–6), 905–918.
- Ferguson, G. D., Aertssen, W. F. M., Rameckers, E. A. A., Jelsma, J., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2014). Physical fitness in children with developmental coordination disorder: measurement matters. *Research in Developmental Disabilities, 35*(5), 1087–1097.
- Gentier, I., D’Hondt, E., Shultz, S., Deforche, B., Augustijn, M., Hoorne, S., ... Lenoir, M. (2013). Fine and gross motor skills differ between healthy-weight and obese children. *Research in Developmental Disabilities, 34*(11), 4043–4051.

- Gomez, A., & Sirigu, A. (2015). Developmental coordination disorder: Core sensori-motor deficits, neurobiology and etiology. *Neuropsychologia*, 79(November), 272–287.
- Harris, S. R., Mickelson, E. C., & Zwicker, J. G. (2015). Diagnosis and management of developmental coordination disorder. *Canadian Medical Association Journal*, 187(9), 659–665.
- Harrowell, I., Hollén, L., Lingam, R., & Emond, A. (2018). The impact of developmental coordination disorder on educational achievement in secondary school. *Research in Developmental Disabilities*, 72(October 2017), 13–22.
- Harter, S. (1985). *The self-perception profile for children: revision of the perceived competence scale for children*. Denver, CO: University of Denver.
- Hendrix, C. G., Prins, M. R., & Dekkers, H. (2014). Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children: a systematic review. *Obesity Reviews*, 15(5), 408–423.
- Hua, J., Jin, H., Gu, G., Liu, M., Zhang, L., & Wu, Z. (2014). The influence of Chinese one-child family status on developmental coordination disorder status. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 3089–3095.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Pesquisa de orçamentos familiares: 2008 -2009. Rio de Janeiro, RJ, 2010. 130p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Pesquisa nacional de saúde do escolar. Rio de Janeiro, RJ, 2016. 132p.
- Joshi, D., Missiuna, C., Hanna, S., Hay, J., Faught, B. E., & Cairney, J. (2015). Relationship between BMI, waist circumference, physical activity and probable developmental coordination disorder over time. *Human Movement Science*, 40, 237–247.
- Kennedy-Behr, A., Rodger, S., & Mickan, S. (2013). A comparison of the play skills of preschool children with and without developmental coordination disorder. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 33(4), 198–208.
- Kornilaki, E. N. (2014). The effect of body-weight and obesity bias on children's self-esteem. *Preschool and Primary Education*, 3(November 2014), 3.
- Larsen, R. F., Mortensen, L. H., Martinussen, T., & Andersen, A.-M. N. (2013). Determinants of developmental coordination disorder in 7-year-old children: a study of children in the Danish National Birth Cohort. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55, 1016–22.
- Li, Y.-C., Wu, S. K., Cairney, J., & Hsieh, C.-Y. (2011). Motor coordination and health-related physical fitness of children with developmental coordination disorder: A three-year follow-up study. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2993–3002.
- Lifshitz, N., Raz-Silbiger, S., Weintraub, N., Steinhart, S., Cermak, S. A., & Katz, N. (2014). Physical fitness and overweight in Israeli children with and without developmental coordination disorder: gender differences. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 2773–80.
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., & Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*, 123(4), e693-700.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A. R., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine*

*in Sport*, 15(1), 38–43.

Mccullough, N., Muldoon, O., & Dempster, M. (2009). Self-perception in overweight and obese children: A cross-sectional study. *Child: Care, Health and Development*, 35(3), 357–364.

Miranda, T. B., Beltrame, T. S., & Cardoso, F. L. (2011). Desempenho motor e estado nutricional de escolares com e sem transtorno do desenvolvimento da coordenação. *Revista Brasileira de Cineantropometria E Desempenho Humano*, 13(1), 59–66.

Missiuna, C., Gaines, R., McLean, J., Delaat, D., Egan, M., & Soucie, H. (2008). Description of children identified by physicians as having developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50(11), 839–44.

Morrison, K. M., Cairney, J., Eisenmann, J., Pfeiffer, K., & Gould, D. (2018). Associations of Body Mass Index , Motor Performance , and Perceived Athletic Competence with Physical Activity in Normal Weight and Overweight Children. *Journal of Obesity*, 2018, 1–10.

Nascimento, R. O., Ferreira, L. F., Goulardins, J. B., Freudenheim, A. M., Marques, J. C. B., Casella, E. B., & Oliveira, J. A. (2013). Health-related physical fitness children with severe and moderate developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 34(11), 4222–31.

Netto-Oliveira, E. R., Oliveira, A. A. B. de, Nakashima, A. T. A., Rosaneli, C. F., Oliveira Filho, A., Rechenchosky, L., & Moraes, A. C. F. (2010). Sobrepeso e obesidade em crianças de diferentes níveis econômicos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 12(2), 83–89.

OMS. (2007). Growth reference data for 5-19 years. Retrieved from [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_ag%0Ae/en/index.html](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_ag%0Ae/en/index.html)

Prado, M. S. S., Magalhães, L. C., & Wilson, B. N. (2009). Cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire for brazilian children. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13(3), 236–243.

Rivilis, I., Hay, J., Cairney, J., Klentrou, P., Liu, J., & Faught, B. E. (2011). Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 894–910.

Rossi, C. E., & Vasconcelos, F. de A. G. de. (2010). Peso ao nascer e obesidade em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol*, 13(2), 246–258.

Santos, M. M. A., Ribeiro, S. M. L., Pellegrini, A. M., Rocha, P. R. H., & Hiraga, C. Y. (2012). Crianças com dificuldades motoras apresentam baixos níveis de aptidão física? *Motriz*, 18(4), 748–756.

Santos, V. A. P. dos, Contreira, A. R., Caruzzo, N. M., Passos, P. C. B., & Vieira, J. L. L. (2015). Desordem coordenativa desenvolvimental : uma análise do estado nutricional e nível socioeconômico. *Motricidade*, 11, 78–86.

Simões, C. F., Lopes, W. A., Remor, J. M., Locateli, J. C., Lima, F. B., Cordeiro dos Santos, T. L., & Nardo Junior, N. (2018). Prevalence of weight excess in Brazilian children and adolescents: a systematic review. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 20(4), 517–531.

Smits-Engelsman, B., Schoemaker, M., Delabastita, T., Hoskens, J., & Geuze, R. (2015).

- Diagnostic criteria for DCD: Past and future. *Human Movement Science*, 42, 293–306.
- Spessato, B. C., Gabbard, C., & Valentini, N. C. (2013). The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32, 118–130.
- Sudgen, D. A., Henderson, S. E., & Barnett, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children - Secon Edition* (2nd ed.). London: Pearson.
- Sylvestre, A., Nadeau, L., Charron, L., Larose, N., & Lepage, C. (2013). Social participation by children with developmental coordination disorder compared to their peers. *Disability and Rehabilitation*, 35(21), 1814–1820.
- Tal-saban, M., Ornoy, A., & Parush, S. (2014). Young Adults With Developmental Coordination Disorder: A Longitudinal Study Review of the Literature. *The American Journal of Occupational Therapy*, 68(3), 307–316. <http://doi.org/10.5014/ajot.2014.009563>
- Tsai, C.-L., Pan, C.-Y., Cherng, R.-J., Hsu, Y.-W., & Chiu, H.-H. (2009). Mechanisms of deficit of visuospatial attention shift in children with developmental coordination disorder: a neurophysiological measure of the endogenous Posner paradigm. *Brain and Cognition*, 71(3), 246–58.
- Valentini, N. C., Coutinho, M. T. C., Pansera, S. M., Santos, V. A. P., Vieira, J. L. L., Ramalho, M. H., & Oliveira, M. A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(3), 377–384.
- Valentini, N. C., Ramalho, M. H., & Oliveira, M. A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities*, 35(3), 733–740.
- Valentini, N. C., Willwock, G., Vieira, L. F., Vieira, J. L. L., & Barbosa, M. L. L. (2010). Validação brasileira da escala de autopercepção de harter para crianças. *Psicologia Reflexão E Crítica*, 23(3), 411–419.
- Van der Hoek, F. D., Stuive, I., Reinders-Messelink, H. A., Holty, L., Blecourt, A. C. de, Maathuis, C. G., & Van Weert, E. (2012). Health-related physical fitness in Dutch children with developmental coordination disorder. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 33(8), 649–655.
- Van Waelvelde, H., Weerdt, W. de, & Cock, P. (2005). Children with developmental coordination disorder. *European Bulletin of Adapted Physical Activity*, 4(1), 3114.
- Wagner, M. O., Kastner, J., Petermann, F., Jekauc, D., Worth, A., & Bös, K. (2011). The impact of obesity on developmental coordination disorder in adolescence. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 1970–6.
- Wilson, B. N., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., Campbell, A., & Dewey, D. (2000). Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. *American Journal of Occupational Therapy*, 54(5), 484–493.
- Wu, S. K., Lin, H.-H., Li, Y.-C., Tsai, C.-L., & Cairney, J. (2010). Cardiopulmonary fitness and endurance in children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 31(2), 345–349.

Yusof, S. M., Aiman, S., Zawi, M. K., Hasan, H., & Radzi, A. A. M. (2013). Body composition index predict children's motor skills proficiency. *International Journal of Medical, Health, Pharmaceutical and Biomedical Engineering*, 7(7), 177–183.

Zhu, Y.-C., Cairney, J., Li, Y.-C., Chen, W.-Y., Chen, F.-C., & Wu, S. K. (2014). High risk for obesity in children with a subtype of developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 35(7), 1727–33.

Zwicker, J. G., Missiuna, C., Harris, S. R., & Boyd, L. A. (2012). Developmental coordination disorder: A review and update. *European Journal of Paediatric Neurology*, 16(6), 573–581.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados nesta pesquisa demonstram que o quantitativo de crianças com e sem transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC) foi de 8,9% de crianças com TDC (percentil 15%), e 6,5% de crianças com TDC-Severo (percentil 5%), conforme o ponto de corte adotados. Encontramos que o TDC ocorreu em maior frequência nos meninos, e não foi encontrada associações entre baixo peso ao nascimento, prematuridade, nível social e educacional dos pais entre os grupos TDC e Não-TDC.

Com relação ao nível cognitivo e transtorno, não foi encontrada diferença nos percentis cognitivos entre crianças com e sem TDC ( $p = 0,223$ ). O grupo TDC apresentou um perfil bastante heterogêneo cognitivamente, com crianças de alta cognição e crianças em nível mediano, que talvez precise de mais suporte, o que deve ser considerado em intervenções. Foi encontrada associação significativa entre o desempenho motor no teste MABC-2 e nível cognitivo no grupo TDC ( $p=0,023$ ), corroborando com o resultado de pesquisas anteriores.

Nas análises do transtorno e estado nutricional, principal foco do trabalho, as crianças eutróficas e obesas com TDC tiveram resultados semelhantes no teste motor. Foi encontrada diferença somente no componente habilidade de equilíbrio entre as crianças eutróficas e obesas do grupo TDC ( $p=0,04$ ). Nossa amostra de TDC foi de 13 crianças eutróficas (3,2%) e 23 com obesidade (5,7%), no grupo TDC-Severo, foram 9 crianças eutróficas (2,2%) e 17 obesas (4,2%), sem diferenças estatísticas de percentual nos grupos nutricionais. Quanto à percepção de competência, crianças eutróficas com transtorno motor severo se perceberam menos capazes motoramente que crianças obesas.

Notamos que nossos resultados de prevalência foram próximos ao descrito no DSM-5 e em outros estudos e revisões de literatura, demonstrando que o TDC não é um transtorno tão raro no meio escolar. Dessa forma, é importante o conhecimento dessa desordem no meio educacional pelos profissionais que atuam com as crianças. Percebemos também a importância em se incluir um teste cognitivo na avaliação de crianças com TDC, a fim de mensurar com maior fidedignidade o

nível cognitivo da criança e, em caso positivo de TDC, o resultado poderá auxiliar no planejamento das intervenções e de direcionar um suporte em casa e na escola.

Quanto ao fato de não serem significativas as diferenças na comparação do transtorno com o estado nutricional, estes resultados podem levantar dúvidas sobre a ideia de que a maior parte das crianças com TDC, que apresentam sobrepeso/obesidade, são piores motoramente quando comparadas as eutróficas. Características como saúde neonatal, percepção de autoconceito, nível socioeconômico e nível de instrução dos pais foram importantes variáveis para que os pesquisadores deste estudo pudessem traçar as características da população, visto que, o ambiente no qual ele se insere pode interferir no comportamento da criança, maximizando-o ou minimizando as consequências do transtorno.

Percebemos também ao longo do trabalho que, a identificação do TDC é um processo complexo, que exige que todos os critérios diagnósticos sejam avaliados de acordo com o DSM-5. O diferencial do nosso trabalho foi na metodologia utilizada que seguiu critérios rigorosos de admissão para a inclusão no grupo TDC com análise do histórico de saúde por meio de conversa com professores e responsáveis, análise das AVD, obtenção de informações sobre vivência e oportunidades de prática motoras de acordo com idade cronológica, além de comparar os dois pontos de corte no teste motor, mais frequentes na literatura. Abordagens dessa natureza ainda são escassas, o que limita as comparações dos resultados.

De forma geral, a incidência de crianças com dificuldades motoras em algumas escolas do estudo é preocupante. Nossos achados incorreram em até 35,6% de crianças com risco de déficit motor. Por isso, é importante que os educadores e a equipe multidisciplinar da escola, tenham conhecimento sobre os diversos tipos de desordens ou transtornos que podem acometer seus alunos, para que possam melhor conduzi-los em suas atividades, tanto escolares como do dia a dia. Com isso, ressalta-se mais uma vez, a importância da adoção do DSM-5 nas metodologias de estudos que abordem o tema, além da inclusão de entrevistas com pais e professores e a adoção de testes motores validados.

Como propostas para futuras pesquisas nessa área, recomenda-se que sejam realizados mais estudos no Brasil, tanto transversais quanto longitudinais,

levando-se em conta o estado nutricional, com o intuito de fazer um levantamento mais amplo territorialmente, de crianças com TDC em nosso país, para que se tenha uma correta prevalência a nível nacional. É importante esse tipo de pesquisa para termos uma base científica para fundamentar os planos de intervenção e investir em políticas públicas efetivas, a fim de minimizar as dificuldades motoras e oferecer um melhor desenvolvimento e qualidade de vida para essas crianças.

## REFERÊNCIAS

- ALI, H. A. A.; TOHAMY, A. M. E.; MOUSA, A. Prevalence of developmental coordination disorder in egyptian children. **Trends in Applied Sciences Research**, v. 11, n. 1, p. 1–11, 2016.
- ALLEY, D. E.; CHANG, V. W. The changing relationship of obesity and disability, 1988-2004. **Journal of the American Medical Association**, v. 298, n. 17, p. 2020–2027, 2007.
- AMADOR-RUIZ, S.; GUTIERREZ, D.; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, V.; GULÍAS-GONZÁLEZ, R.; PARDO-GUIJARRO, M. J.; SÁNCHEZ-LÓPEZ, M. Motor Competence Levels and Prevalence of Developmental Coordination Disorder in Spanish Children: The MOVI-KIDS Study. **Journal of School Health**, v. 88, n. 7, p. 538–546, 2018.
- ANGELINI, A. L.; ALVES, I. C. B.; CUSTÓDIO, E. M.; DUARTE, W. F.; DUARTE, J. L. M. **Manual matrizes progressiva coloridas de raven: escala especial**. São Paulo: CETEPP, 1999.
- ARAÚJO, C. R. S.; CARDOSO, A. A.; MAGALHÃES, L. C. Efficacy of the cognitive orientation to daily occupational performance with Brazilian children with developmental coordination disorder. **Scandinavian Journal of Occupational Therapy**, v. 26, p. 46–54, 2017.
- ASONITOU, K.; KOUTSOUKI, D. Cognitive process-based subtypes of developmental coordination disorder (DCD). **Human Movement Science**, v. 47, p. 121–134, 2016.
- ASONITOU, K.; KOUTSOUKI, D.; CHARITOU, S. Motor skills and cognitive abilities as a precursor of academic performance in children with and without DCD. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 5, n. 2, p. 1702–1707, 2010.
- ASONITOU, K.; KOUTSOUKI, D.; KOURTESSIS, T.; CHARITOU, S. Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, n. 4, p. 996–1005, 2012.
- ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA [APA]. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais - DSM-5**. Tradução Maria Inês Corrêa Nascimento. 5. ed. Porto Alegre: American Psychiatric Association, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA [ABEP]. **Critério de classificação econômica Brasil**. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA [ABESO]. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010**. 3 ed. Itapevi, SP: AC Farmacêutica, 2009.

AZEVEDO, L. B.; LING, J.; SOOS, I.; ROBALINO, S.; ELLS, L. The effectiveness of sedentary behaviour interventions for reducing body mass index in children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, n. 17, p. 623–635, 2016.

BANDINI, L.; DANIELSON, M.; ESPOSITO, L. E.; FOLEY, J. T.; FOX, M. H.; FREY, G. C.; FLEMING, R. K.; KRAHN, G.; MUST, A.; PORRETTA, D. L.; RODGERS, A. B.; STANISH, H.; URV, T.; VOGEL, L. C.; HUMPHRIES, K. Obesity in children with developmental and/or physical disabilities. **Disability and Health Journal**, v. 8, n. 3, p. 309–316, 2015.

BANDINI, L. G.; CURTIN, C.; HAMAD, C.; TYBOR, D. J.; MUST, A. Prevalence of overweight in children with developmental disorders in the continuous national health and nutrition examination survey (NHANES) 1999-2002. **Journal of Pediatrics**, v. 146, n. 6, p. 738–43, 2005.

BARELA, J. A. Exploração e seleção definem o curso de desenvolvimento motor. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp**, v. 20, n. 5, p. 111–113, 2006.

BARNETT, L. M.; VAN BEURDEN, E.; MORGAN, P. J.; BROOKS, L. O.; BEARD, J. R. Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. **Journal of Adolescent Health**, v. 44, n. 3, p. 252–259, 2009.

BARNHART, R. C.; DAVENPORT, M. J.; EPPS, S. B.; NORDQUIST, V. M. Developmental Coordination Disorder. **Physical & Therapy**, v. 83, p. 722–731, 2003.

BART, O.; JARUS, T.; EREZ, Y.; ROSENBERG, L. How do young children with DCD participate and enjoy daily activities? **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 4, p. 1317–1322, 2011.

BATEY, C. A.; MISSIUNA, C. A.; TIMMONS, B. W.; HAY, J. A.; FAUGHT, B. E.; CAIRNEY, J. Self-efficacy toward physical activity and the physical activity behavior of children with and without developmental coordination disorder. **Human Movement Science**, v. 36, p. 2–14, 2013.

BELTRAME, T. S.; CAPISTRANO, R.; ALEXANDRE, J. M.; LISBOA, T.; ANDRADE, R. D. Prevalência do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação em uma amostra de crianças. **Cad. Ter. Ocup. UFSCar**, v. 25, n. 1, p. 105–113, 2017.

BEUTUM, M. N.; CORDIER, R.; BUNDY, A. Comparing activity patterns, biological, and family factors in children with and without developmental coordination disorder. **Physical & Occupational Therapy in Pediatrics**, v. 33, n. 2, p. 174–185, 2013.

BLANK, R.; BARNETT, A. L.; CAIRNEY, J.; GREEN, D.; KIRBY, A.; POLATAJKO, H.; ROSENBLUM, S.; SMITS-ENGELSMAN, B.; SUGDEN, D.; WILSON, P.; VINÇON, S. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder Coordinators. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 61, p. 242–285, 2019.

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). **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 54, n. 1, p. 54–93, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2014**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília, DF, 2015. 152 p.

BRONFENBRENNER, U. **Bioecologia do desenvolvimento humano**: tornando os seres humanos mais humanos. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BUSSERI, M. A.; ROSE-KRASNOR, L.; WILLOUGHBY, T.; CHALMERS, H. A longitudinal examination of breadth and intensity of youth activity involvement and successful development. **Developmental Psychology**, v. 42, n. 6, p. 1313–1326, 2006.

CAIRNEY, J. **Developmental coordination disorder and its consequences**. 1. ed. Toronto: University of Toronto Press, Scholarly Publishing Division, 2015. P. 301.

CAIRNEY, J.; HAY, J. A.; FAUGHT, B. E.; HAWES, R. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children aged 9-14 y. **International Journal of Obesity**, v. 29, n. 4, p. 369–372, 2005a.

CAIRNEY, J.; HAY, J. A.; FAUGHT, B. E.; WADE, T. J.; CORNA, L.; FLOURIS, A. Developmental coordination disorder, generalized self-efficacy toward physical activity, and participation in organized and free play activities. **Journal of Pediatrics**, v. 147, n. 4, p. 515–520, 2005b.

CAIRNEY, J.; HAY, J.; FAUGHT, B.; MANDIGO, J.; FLOURIS, A. Developmental coordination disorder, self-efficacy toward physical activity, and play: does gender matter? **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 22, p. 67–82, 2005c.

CAIRNEY, J.; HAY, J. A.; VELDHUIZEN, S.; MISSIUNA, C.; FAUGHT, B. E. Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 52, n. 3, p. e67–e72, 2010a.

CAIRNEY, J.; HAY, J.; VELDHUIZEN, S.; FAUGHT, B. Comparison of VO<sub>2</sub> maximum obtained from 20 m shuttle run and cycle ergometer in children with and without developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 31, n. 6, p. 1332–9, 2010b.

CAIRNEY, J.; HAY, J.; VELDHUIZEN, S.; FAUGHT, B. E. Trajectories of cardiorespiratory fitness in children with and without developmental coordination disorder: a longitudinal analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 15, p. 1196–201, 2010c.

CAIRNEY, J.; HAY, J.; VELDHUIZEN, S.; MISSIUNA, C.; MAHLBERG, N.; FAUGHT,

B. E. Trajectories of relative weight and waist circumference among children with and without developmental coordination disorder. **Canadian Medical Association Journal**, v. 182, n. 11, p. 1167–72, 2010d.

CAIRNEY, J.; KWAN, M. Y. W.; HAY, J. A.; FAUGHT, B. E. Developmental Coordination Disorder, gender, and body weight: examining the impact of participation in active play. **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, n. 5, p. 1566–73, 2012a.

CAIRNEY, J.; KWAN, M. Y. W.; VELDHUIZEN, S.; HAY, J.; BRAY, S. R.; FAUGHT, B. E. Gender, perceived competence and the enjoyment of physical education in children: a longitudinal examination. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 9, n. 1, p. 2–8, 2012b.

CAIRNEY, J.; VELDHUIZEN, S.; SZATMARI, P. Motor coordination and emotional-behavioral problems in children. **Current Opinion in Psychiatry**, v. 23, n. 4, p. 324–329, 2010.

CAMDEN, C.; WILSON, B.; KIRBY, A.; SUGDEN, D.; MISSIUNA, C. Best practice principles for management of children with developmental coordination disorder (DCD): results of a scoping review. **Child: Care, Health and Development**, p. 147–159, 2014.

CAPISTRANO, R.; ALEXANDRE, J. M.; BELTRAME, T. S. Indicadores de saúde em escolares com e sem Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação – TDC. **Cad. Ter. Ocup. UFSCar**, v. 23, n. 4, p. 765–773, 2015.

CARDOSO, A. A.; MAGALHÃES, L. de C.; REZENDE, M. B. Motor skills in Brazilian children with developmental coordination disorder versus children with motor typical development. **Occupational Therapy International**, v. 21, n. 4, p. 176–85, 2014.

CARSLAW, H. Developmental coordination disorder. **InnovAiT**, v. 4, n. 2, p. 87–90, 2011.

CASTETBON, K.; ANDREYEVA, T. Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the united states: nationally-representative surveys. **BMC Pediatrics**, v. 12, n. 1, p. 28, 2012.

CHIRICO, D.; O'LEARY, D.; CAIRNEY, J.; KLENTROU, P.; HALUKA, K.; HAY, J.; FAUGHT, B. Left ventricular structure and function in children with and without developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 1, p. 115–23, 2011.

CLARK, J. E. **Motor development**. Texas: Academic Press, 1994.

COETZEE, D.; PIENAAR, A. E. The effect of visual therapy on the ocular motor control of seven- to eight-year-old children with developmental coordination disorder (DCD). **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, n. 11, p. 4073–4084, 2013.

COUSINS, M.; SMYTH, M. M. Developmental Coordination Impairments in adulthood. **Human Movement Science**, v. 22, n. 4–5, p. 433–459, 2003.

COVERDALE, N. S.; FITZGIBBON, L. K.; REID, G. J.; WADE, T. J.; CAIRNEY, J.; O'LEARY, D. D. Baroreflex sensitivity is associated with sleep-related breathing problems in adolescents. **Journal of Pediatrics**, v. 160, n. 4, p. 610–614, 2012.

CROVA, C.; MARCHETTI, R.; STRUZZOLINO, I.; FORTE, R.; PESCE, C. Training attention in physical education: effects on typically developing and DCD children. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 116, p. 1509–1512, 2014.

CUNNINGHAM, S. A.; KRAMER, M. R.; NARAYAN, K. M. V. Incidence of childhood obesity in the United States. **New England Journal of Medicine**, v. 370, n. 5, p. 403–411, 2014.

D'HONDT, E.; DEFORCHE, B.; BOURDEAUDHUIJ, I. De; LENOIR, M. Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. **Neuroscience Letters**, v. 440, n. 1, p. 72–75, 2008.

D'HONDT, E.; DEFORCHE, B.; GENTIER, I.; BOURDEAUDHUIJ, I. de; VAEYENS, R.; PHILIPPAERTS, R.; LENOIR, M. A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. **International Journal of Obesity**, v. 37, n. 1, p. 61–67, 2013.

DARSAKLIS, V.; SNIDER, L. M.; MAJNEMER, A.; MAZER, B. Assessments used to diagnose developmental coordination disorder: do their underlying constructs match the diagnostic criteria? **Physical & Occupational Therapy in Pediatrics**, v. 33, n. 2, p. 186–98, 2013.

DAVIS, N. M.; FORD, G. W.; ANDERSON, P. J.; DOYLE, L. W. Developmental coordination disorder at 8 years of age in a regional cohort of extremely-low-birthweight or very preterm infants. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 49, p. 325–330, 2007.

DEBRABANT, J.; VINGERHOETS, G.; VAN WAELVELDE, H.; LEEMANS, A.; TAYMANS, T.; CAEYENBERGHS, K. Brain Connectomics of Visual-Motor Deficits in Children with Developmental Coordination Disorder. **Journal of Pediatrics**, v. 169, p. 21–27e2, 2015.

DECONINCK, F. J. A.; DE CLERCQ, D.; VAN COSTER, R.; OOOSTRA, A.; DEWITTE, G.; SAVELSBERGH, G. J. P.; CAMBIER, D.; LENOIR, M. Sensory contributions to balance in boys with developmental coordination disorder. **Adapted physical activity quarterly**, v. 25, n. 1, p. 17–35, 2007.

DEFORCHE, B.; BOURDEAUDHUIJ, I. De; D'HONDT, E.; CARDON, G. Objectively measured physical activity, physical activity related personality and body mass index in 6- to 10-yr-old children: a cross-sectional study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 6, n. 1, p. 25, 2009.

DEWEY, D.; CREIGHTON, D. E.; HEATH, J. A.; WILSON, B. N.; ANSEEUW-DEEKS, D.; CRAWFORD, S. G.; SAUVE, R. Assessment of developmental coordination disorder in children born with extremely low birth weights. **Developmental Neuropsychology**, v. 36, n. 1, p. 42–56, 2011.

DEWEY, D.; KAPLAN, B. J.; CRAWFORD, S. G.; WILSON, B. N. Developmental coordination disorder: Associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. **Human Movement Science**, v. 21, n. 5–6, p. 905–918, 2002.

DIAMOND, A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. **Child Development**, v. 71, n. 1, p. 44–56, 2000.

DUMITH, S. C.; FARIAS JÚNIOR, J. C. Sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: comparação de três critérios de classificação baseados no índice de massa corporal. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 28, n. 1, p. 30–35, 2010.

EDWARDS, J.; BERUBE, M.; ERLANDSON, K.; HAUG, S.; JOHNSTONE, H.; MEAGHER, M.; SARKODEE-ADOO, S.; ZWICKER, J. G. Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: a systematic review. **Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics**, v. 32, n. 9, p. 678–687, 2011.

EZZATI, M.; Trends in Adult Body-Mass Index in 200 Countries from 1975 to 2014: A Pooled Analysis of 1698 Population-Based Measurement Studies with 19·2 Million Participants. **The Lancet**, v. 387, n. 10026, p. 1377–1396, 2016.

FAUGHT, B. E.; DEMETRIADES, S.; HAY, J.; CAIRNEY, J. Does relative body fat influence the Movement ABC-2 assessment in children with and without developmental coordination disorder? **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, n. 12, p. 4433–4438, 2013.

FAWKE, J. Neurological outcomes following preterm birth. **Seminars in Fetal and Neonatal Medicine**, v. 12, n. 5, p. 374–382, 2007.

FERGUSON, G. D.; AERTSSEN, W. F. M.; RAMECKERS, E. A. A.; JELSMA, J.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. Physical fitness in children with developmental coordination disorder: measurement matters. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 5, p. 1087–1097, 2014a.

FERGUSON, G. D.; JELSMA, J.; VERSFELD, P.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. Using the ICF framework to explore the multiple interacting factors associated with developmental coordination disorder. **Current Developmental Disorders Reports**, v. 1, p. 86–101, 2014b.

FERNANDES, L. V.; GOULART, A. L.; SANTOS, A. M. N.; BARROS, M. C. M.; GUERRA, C. C.; KOPELMAN, B. I. Neurodevelopmental assessment of very low birth weight preterm infants at corrected age of 18-24 months by bayley III scales. **Jornal de Pediatria**, v. 88, n. 6, p. 471–8, 2012.

FLIERS, E. A.; VASQUEZ, A. A.; POELMANS, G.; ROMMELSE, N.; ALTINK, M.; BUSCHGENS, C.; ASHERSON, P.; BANASCHEWSKI, T.; EBSTEIN, R.; GILL, M.; MIRANDA, A.; MULAS, F.; OADES, R. D.; ROEYERS, H.; ROTHENBERGER, A.; SERGEANT, J.; SONUGA-BARKE, E.; STEINHAUSEN, H.-C.; FARAONE, S. V.; BUITELAAR, J. K.; FRANKE, B. Genome-wide association study of motor

coordination problems in ADHD identifies genes for brain and muscle function. **World Journal of Biological Psychiatry**, v. 13, p. 211–222, 2012.

FLIERS, E.; VERMEULEN, S.; RIJSDIJK, F.; ALTINK, M.; BUSCHGENS, C.; ROMMELSE, N.; FARAONE, S.; SERGEANT, J.; BUITELAAR, J.; FRANKE, B. ADHD and poor motor performance from a family genetic perspective. **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry**, v. 48, n. 1, p. 25–34, 2009.

FOLEY, J. T.; LLOYD, M.; VOGL, D.; TEMPLE, V. A. Obesity trends of 8-18 year old Special Olympians: 2005-2010. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 3, p. 705–10, 2014.

FONG, S. S. M.; LEE, V. Y. L.; CHAN, N. N. C.; CHAN, R. S. H.; CHAK, W. K.; PANG, M. Y. C. Motor ability and weight status are determinants of out-of-school activity participation for children with developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 6, p. 2614–2623, 2011.

FRANCA, A. S.; CARDOSO, A. A.; ARAÚJO, C. R. S. Problemas de coordenação motora e de atenção em crianças em idade escolar. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 28, n. 1, p. 86–92, 2017.

GALLAHUE, D. L.; DONELLY, F. C. **Educação física desenvolvimentista para todas as crianças**. Phorte, v. 4, 2008. p 725.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2003. 600 p.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, J. D. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. Tradução Denise Regina De Sales; Ricardo D S Petersen. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013. 492 p.

GALVÃO, B. A. P.; LAGE, N. V.; RODRIGUES, A. A. C.; TRANSTORNO, A. A. C. Developmental coordination disorder and sense of self-efficacy: implications for occupational therapy's practice. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 19, n. 1, p. 12–19, 2008.

GENTIER, I.; D'HONDT, E.; SHULTZ, S.; DEFORCHE, B.; AUGUSTIJN, M.; HOORNE, S.; VERLAECKE, K.; BOURDEAUDHUIJ, I. De; LENOIR, M. Fine and gross motor skills differ between healthy-weight and obese children. **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, n. 11, p. 4043–4051, 2013.

GEUZE, R. H.; SCHOEMAKER, M. M.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. Clinical and Research Criteria for Developmental Coordination Disorder-Should They Be One and the Same? **Current Developmental Disorders Reports**, v. 2, n. 2, p. 127–130, 2015.

GIAGAZOGLU, P.; KABITSIS, N.; KOKARIDAS, D.; ZARAGAS, C.; KATARTZI, E.; KABITSIS, C. The movement assessment battery in Greek preschoolers: the impact

of age, gender, birth order, and physical activity on motor outcome. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 6, p. 2577–82, 2011.

GIBBS, J.; APPLETON, J.; APPLETON, R. Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma. **Archives of Disease in Childhood**, v. 92, n. 6, p. 534–539, 2007.

GIRISH, S.; RAJA, K.; KAMATH, A. Prevalence of developmental coordination disorder among mainstream school children in India. **Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine: An Interdisciplinary Approach**, v. 9, p. 107–116, 2016.

GOMEZ, A.; SIRIGU, A. Developmental coordination disorder: Core sensori-motor deficits, neurobiology and etiology. **Neuropsychologia**, v. 79, p. 272–287, 2015.

GOULARDINS, J. B.; RIGOLI, D.; LICARI, M.; PIEK, J. P.; 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. **Behavioural Brain Research**, v. 292, p. 484–492, 2015.

GOULARDINS, J. B.; RIGOLI, D.; PIEK, J. P.; KANE, R.; PALÁCIO, S. G.; CASELLA, E. B.; NASCIMENTO, R. O.; HASUE, R. H.; OLIVEIRA, J. A. The relationship between motor skills, ADHD symptoms, and childhood body weight. **Research in Developmental Disabilities**, v. 55, p. 279–286, 2016.

GREEN, D.; CHAMBERS, M. E.; SUGDEN, D. A. Does subtype of developmental coordination disorder count: Is there a differential effect on outcome following intervention? **Human Movement Science**, v. 27, n. 2, p. 363–382, 2008.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Manual prático para avaliação em educação física**. Barueri - SP: Manole, 2006. 484 p.

HALPERN, R.; GIUGLIANI, E. R. J.; VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; HORTA, B. L. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age. **Jornal de Pediatria**, v. 76, n. 6, p. 421–428, 2000.

HARRIS, S. R.; MICKELSON, E. C.; ZWICKER, J. G. Diagnosis and management of developmental coordination disorder. **Canadian Medical Association Journal**, v. 187, n. 9, p. 659–665, 2015.

HARROWELL, I.; HOLLÉN, L.; LINGAM, R.; EMOND, A. The impact of developmental coordination disorder on educational achievement in secondary school. **Research in Developmental Disabilities**, v. 72, p. 13–22, 2018.

HARTER, S. **The self-perception profile for children**: revision of the perceived competence scale for children. Denver, CO: University of Denver, 1985.

HENDERSON, S.; SUGDEN, D. The movement assessment battery for children. **Physical Therapy**, v. 23, p. 286–294, 1992.

HENDRIX, C. G.; PRINS, M. R.; DEKKERS, H. Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children: a systematic review. **Obesity Reviews**, v.

15, n. 5, p. 408–423, 2014.

HIGASHIONNA, T.; IWANAGA, R.; TOKUNAGA, A.; NAKAI, A.; TANAKA, K.; NAKANE, H.; TANAKA, G. Relationship between motor coordination, cognitive abilities, and academic achievement in Japanese children with neurodevelopmental disorders. **Hong Kong Journal of Occupational Therapy**, v. 30, p. 49–55, 2017.

HILLIER, S. Intervention for children with developmental coordination disorder: a systematic review. **The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice**, v. 5, n. 3, p. 1–11, 2007.

HOARE, D. Subtypes of developmental coordination disorder. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 11, n. 2, p. 158–169, 1994.

HUA, J.; GU, G.; JIANG, P.; ZHANG, L.; ZHU, L.; MENG, W. The prenatal, perinatal and neonatal risk factors for children's developmental coordination disorder: A population study in mainland China. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 3, p. 619–625, 2014a.

HUA, J.; JIN, H.; GU, G.; LIU, M.; ZHANG, L.; WU, Z. The influence of Chinese one-child family status on developmental coordination disorder status. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 11, p. 3089–3095, 2014b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Coordenação de Trabalho e Rendimento. **Pesquisa de orçamentos familiares: 2008-2009**. Rio de Janeiro, RJ, 2010. 130 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa nacional de saúde (pns)**. Rio de Janeiro, RJ, 2013, 181 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa nacional de saúde do escolar**. Rio de Janeiro, RJ, 2016. 132p.

JOKIC, C. S.; WHITEBREAD, D. The role of self-regulatory and metacognitive competence in the motor performance difficulties of children with developmental coordination disorder: a theoretical and empirical review. **Educational Psychology Review**, v. 23, n. 1, p. 75–98, 2011.

JOSHI, D.; CAIRNEY, J.; MISSIUNA, C.; HANNA, S.; HAY, J.; FAUGHT, B. E. Relationship between measures of body composition, physical activity and developmental coordination disorder over time. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 7, Supplement, p. 19, 2013.

JOSHI, D.; MISSIUNA, C.; HANNA, S.; HAY, J.; FAUGHT, B. E.; CAIRNEY, J. Relationship between BMI, waist circumference, physical activity and probable developmental coordination disorder over time. **Human Movement Science**, v. 40, p. 237–247, 2015.

KAIN, J.; VIO, F.; ALBALA, C. Obesity trends and determinant factors in Latin America. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, Suppl 1, p. S77–S86, 2003.

KAMIJO, K.; PONTIFEX, M. B.; KHAN, N. A.; RAINE, L. B.; SCUDDER, M. R.; DROLLETTE, E. S.; EVANS, E. M.; CASTELLI, D. M.; HILLMAN, C. H. The negative association of childhood obesity to cognitive control of action monitoring. **Cerebral Cortex**, v. 24, n. 3, p. 654–662, 2014.

KENNEDY-BEHR, A.; RODGER, S.; MICKAN, S. A comparison of the play skills of preschool children with and without developmental coordination disorder. **OTJR: Occupation, Participation and Health**, v. 33, n. 4, p. 198–208, 2013.

KENNEDY-BEHR, A.; RODGER, S.; MICKAN, S. Play or hard work: Unpacking well-being at preschool. **Research in Developmental Disabilities**, v. 38, p. 30–38, 2015.

KING-DOWLING, S.; KWAN, M. Y. W.; RODRIGUEZ, C.; MISSIUNA, C.; TIMMONS, B. W.; CAIRNEY, J. Physical activity in young children at risk for developmental coordination disorder. **Developmental Medicine and Child Neurology**, p. 1–7, 2019.

KIRBY, A.; SUGDEN, D. A. Developmental coordination disorder. **British Journal of Hospital Medicine**, v. 71, n. 10, p. 571–575, 2010.

KIRBY, A.; SUGDEN, D.; BEVERIDGE, S.; EDWARDS, L. Developmental coordination disorder (DCD) in adolescents and adults in further and higher education. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 8, n. 3, p. 120–131, 2008.

KOLOBE, T. H. A.; BULANDA, M.; SUSMAN, L. Predicting motor outcome at preschool age for infants tested at 7, 30, 60, and 90 days after term age using the test of infant motor performance. **Physical Therapy**, v. 84, p. 1144–1156, 2004.

KORNILAKI, E. N. The effect of body-weight and obesity bias on children's self-esteem. **Preschool and Primary Education**, v. 3, n. 1, 2014, p. 3-16, 2014.

KREBS, R. J. A Teoria da ecologia do desenvolvimento humano de Urie Bronfenbrenner. In: KREBS, R. J. (Ed.). **Desenvolvimento humano: teorias e estudos**. Santa Maria: Casa Editorial, 1995. p. 103–115.

LARSEN, R. F.; MORTENSEN, L. H.; MARTINUSSEN, T.; ANDERSEN, A.-M. N. Determinants of developmental coordination disorder in 7-year-old children: a study of children in the Danish National Birth Cohort. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 55, p. 1016–22, 2013.

LEONARD, H. C. The impact of poor motor skills on perceptual, social and cognitive development: The case of developmental coordination disorder. **Frontiers in Psychology**, v. 7, p. 1–4, 2016.

LI, Y.-C.; WU, S. K.; CAIRNEY, J.; HSIEH, C.-Y. Motor coordination and health-related physical fitness of children with developmental coordination disorder: A three-year follow-up study. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 6, p. 2993–3002, 2011.

LIBERMAN, L.; RATZON, N.; BART, O. The profile of performance skills and emotional factors in the context of participation among young children with developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v.

34, n. 1, p. 87–94, 2013.

LICHTENSTEIN, P.; CARLSTRÖM, E.; RÅSTAM, M.; GILLBERG, C.; ANCKARSÄTER, H. The genetics of autism spectrum disorders and related neuropsychiatric disorders in childhood. **American Journal Psychiatry**, v. 167, p. 1357–1363, 2010.

LIFSHITZ, N.; RAZ-SILBIGER, S.; WEINTRAUB, N.; STEINHART, S.; CERMAK, S. A.; KATZ, N. Physical fitness and overweight in Israeli children with and without developmental coordination disorder: gender differences. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 11, p. 2773–80, 2014.

LINGAM, R.; GOLDING, J.; JONGMANS, M. J.; HUNT, L. P.; ELLIS, M.; EMOND, A. The association between developmental coordination disorder and other developmental traits. **Pediatrics**, v. 126, n. 5, p. e1109–e1118, 2010.

LINGAM, R.; HUNT, L.; GOLDING, J.; JONGMANS, M.; EMOND, A. Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. **Pediatrics**, v. 123, n. 4, p. e693-700, 2009.

LOPES, V. P.; STODDEN, D. F.; BIANCHI, M. M.; MAIA, J. A. R.; RODRIGUES, L. P. Correlation between BMI and motor coordination in children. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 15, n. 1, p. 38–43, 2012.

LOPRINZI, P. D.; DAVIS, R. E. Recent Temporal Trends in Parent-Reported Physical Activity in Children in the United States, 2009 to 2014. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 91, n. 4, p. 477–481, 2016.

LOPRINZI, P. D.; DAVIS, R. E.; FU, Y. C. Early motor skill competence as a mediator of child and adult physical activity. **Preventive Medicine Reports**, v. 2, p. 833–838, 2015.

MAGALHÃES, L. de C.; CARDOSO, A. A.; MISSIUNA, C. Activities and participation in children with developmental coordination disorder: A systematic review. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 4, p. 1309–1316, 2011.

MAGALHÃES, L. de C.; REZENDE, M. B.; AMPARO, F.; FERREIRA, G. N.; RENGER, C. Problemas de coordenação motora em crianças de 4 a 8 anos: levantamento baseado no relato de professores. **Revista da erapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 20, n. 1, p. 20–28, 2009.

MAGGI, E. F.; MAGALHÃES, L. de C.; CAMPOS, A. F.; BOUZADA, M. C. F. Preterm children have unfavorable motor, cognitive, and functional performance when compared to term children of preschool age. **Jornal de Pediatria**, v. 90, n. 4, p. 377–383, 2014.

MALTA, D. C.; ANDRADE, S. C.; CLARO, R. M.; BERNAL, R. T. I.; MONTEIRO, C. A. Evolução anual da prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2012. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, p. 267–276, 2014.

MANDICH, A. D.; POLATAJKO, H. J.; RODGER, S. Rites of passage: Understanding

participation of children with developmental coordination disorder. **Human Movement Science**, v. 22, n. 4–5, p. 583–595, 2003.

MARTIN, N. C.; PIEK, J. P.; HAY, D. DCD and ADHD: A genetic study of their shared aetiology. **Human Movement Science**, v. 25, p. 110–124, 2006.

MCCULLOUGH, N.; MULDOON, O.; DEMPSTER, M. Self-perception in overweight and obese children: A cross-sectional study. **Child: Care, Health and Development**, v. 35, n. 3, p. 357–364, 2009.

MILANDER, M. De; COETZEE, D.; VENTER, A. Developmental Coordination Disorder in grade 1 learners. **African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance**, v. 30, n. 3, p. 1075–1085, 2014.

MIRANDA, T. B.; BELTRAME, T. S.; CARDOSO, F. L. Desempenho motor e estado nutricional de escolares com e sem transtorno do desenvolvimento da coordenação. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 13, n. 1, p. 59–66, 2011.

MISSIUNA, C.; CAMPBELL, W. N. Psychological aspects of developmental coordination disorder: can we establish causality? **Current Developmental Disorders Reports**, v. 1, p. 125–131, 2014.

MISSIUNA, C.; GAINES, R.; MCLEAN, J.; DELAAT, D.; EGAN, M.; SOUCIE, H. Description of children identified by physicians as having developmental coordination disorder. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 50, n. 11, p. 839–44, 2008.

MORANO, M.; COLELLA, D.; ROBAZZA, C.; BORTOLI, L.; CAPRANICA, L. Physical self-perception and motor performance in normal-weight, overweight and obese children. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 21, n. 3, p. 465–473, 2011.

MORRISON, K. M.; CAIRNEY, J.; EISENMANN, J.; PFEIFFER, K.; GOULD, D. Associations of Body Mass Index , Motor Performance , and Perceived Athletic Competence with Physical Activity in Normal Weight and Overweight Children. **Journal of obesity**, v. 2018, p. 1–10, 2018.

MUNIZ, M.; GOMES, C. M. A.; PASIAN, S. R. Factor structure of Raven's Coloured Progressive Matrices. **Psico-USF**, v. 21, n. 2, p. 259–272, 2016.

NAHAS, M. V. **Obesidade, controle de peso e atividade física**. Londrina: Midiograf, 1999.

NASCIMENTO, R. O.; FERREIRA, L. F.; GOULARDINS, J. B.; FREUDENHEIM, A. M.; MARQUES, J. C. B.; CASELLA, E. B.; OLIVEIRA, J. A. Health-related physical fitness children with severe and moderate developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, n. 11, p. 4222–4231, 2013.

NETTO-OLIVEIRA, E. R.; OLIVEIRA, A. A. B. de; NAKASHIMA, A. T. A.; ROSANELI, C. F.; OLIVEIRA FILHO, A.; RECHENCHOSKY, L.; MORAES, A. C. F. Sobrepeso e obesidade em crianças de diferentes níveis econômicos. **Revista**

**Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 2, p. 83–89, 2010.

NIEMEIJER, A. S.; VAN WAELVELDE, H.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. Crossing the north sea seems to make DCD disappear: cross-validation of movement assessment battery for children-2 norms. **Human Movement Science**, v. 39, p. 177–88, 2015.

NOVAK, I. Evidence to practice commentary new evidence in developmental coordination disorder (DCD). **Physical & Occupational Therapy in Pediatrics**, v. 33, n. 2, p. 170–3, 2013.

OGDEN, C. L.; CARROLL, M. D.; FLEGAL, K. M. High Body Mass Index for Age Among US Children and Adolescents 2003-2006. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 299, n. 20, p. 2401–2405, 2013.

OGDEN, C. L.; CARROLL, M. D.; LAWMAN, H. G.; FRYAR, C. D.; KRUSZON-MORAN, D.; KIT, B. K.; FLEGAL, K. M. Trends in Obesity Prevalence Among Children and Adolescents in the United States, 1988-1994 Through 2013-2014. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 315, n. 21, p. 2292-2299, 2016.

OLIVEIRA, G. E.; MAGALHÃES, L. de C.; SALMELA, L. F. T. Relação entre muito baixo peso ao nascimento, fatores ambientais e o desenvolvimento motor e o cognitivo de crianças aos 5 e 6 anos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 15, n. 2, p. 138–145, 2011.

OLIVEIRA, R.; PRADO, T. P.; CUNHA, C. F.; FERREIRA, A. Características de adolescentes atendidos em ambulatório de obesidade: conhecer para intervir. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, v. 35, n. 2, p. 19–37, 2010.

OLIVEIRA, A. M. A. de; CERQUEIRA, E. M. M.; SOUZA, J. da S.; OLIVEIRA, A. C. de. Sobrepeso e Obesidade Infantil: Influência de Fatores Biológicos e Ambientais em Feira de Santana, BA. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 47, n. 2, p. 144–150, 2003.

OMS. **CIF**: classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde. Tradução Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais. EDUSP ed. 2015. 336 p.

OMS. **Growth reference data for 5-19 years**. 2007. Disponível em: <<https://www.who.int/growthref/en/>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

ONIS, M. de; BLÖSSNER, M.; BORGHI, E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 92, n. 5, p. 1257–1264, 2010.

PALMA, M. S.; PEREIRA, B. O.; VALENTINI, N. C. Guided play and free play in an enriched environment: Impact on motor development. **Motriz**, v. 20, n. 2, p. 177–185, 2014.

PELLEGRINI, A. M.; SOUZA NETO, S.; HIRAGA, C.; BELLAN, P.; OLIVEIRA, R. B.; GARCIA FILHO, S. M. Dificuldades motoras em crianças de 9-10 anos de idade: seriam os meninos mais descoordenados? **Núcleos de Ensino da UNESP**, p. 77–88, 2008.

PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto alegre: Fontoura, 2011. p 208.

PIAGET, J. **The origins of intelligence in children**. Tradução Margaret Cook. 3 ed. New York: W.W. Norton & Co, 1952. p 442.

PIEK, J. P.; BAYNAM, G. B.; BARRETT, N. C. The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. **Human Movement Science**, v. 25, n. 1, p. 65–75, 2006.

PLESS, M.; PERSSON, K.; SUNDELIN, C.; CARLSSON, M. Children with developmental co-ordination disorder: a qualitative study of parents' descriptions. **Advances in Physiotherapy**, v. 3, n. 3, p. 128–135, 2001.

PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. **Foundations of clinical research : applications to practice**. 3 ed. New York: Pearson/Prentice Hall, 2009.

POULSEN, A. A.; JOHNSON, H.; ZIVIANI, J. M. Participation, self-concept and motor performance of boys with developmental coordination disorder: A classification and regression tree analysis approach. **Australian Occupational Therapy Journal**, v. 58, p. 95–102, 2011.

PRADO, M. S. S.; MAGALHÃES, L. C.; WILSON, B. N. Cross-cultural adaptation of the developmental coordination disorder questionnaire for brazilian children. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 3, p. 236–243, 2009.

RAUDSEPP, L.; PÄLL, P. The relationship between fundamental motor skills and outside-school physical activity of elementary school children. **Pediatric Exercise Science**, v. 18, n. 3, p. 426–435, 2006.

RIVARD, L.; MISSIUNA, C.; MCCAULEY, D.; CAIRNEY, J. Descriptive and factor analysis of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ'07) in a population-based sample of children with and without Developmental Coordination Disorder. **Child: Care, Health and Development**, v. 40, p. 42–49, 2014.

RIVILIS, I.; HAY, J.; CAIRNEY, J.; KLENTROU, P.; LIU, J.; FAUGHT, B. E. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: a systematic review. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 3, p. 894–910, 2011.

ROCHA, F. F. da; SANTOS, V. A. P. dos; CONTREIRA, A. R.; PIZZO, G. C.; SILVA, P. N. da; ROMERO, P. V. da S.; VIEIRA, J. L. L. Análise do desempenho motor e maturidade cognitiva de pré-escolares de Maringá (PR). **Saúde e Pesquisa, Maringá (PR)**, v. 9, n. 3, p. 507–515, 2016.

ROSENBLUM, S.; ENGEL-YEGER, B. Predicting Participation in Children with DCD. **Current Developmental Disorders Reports**, v. 1, n. 2, p. 109–117, 2014.

ROSS, S. E.; FLYNN, J. I.; PATE, R. R. What is really causing the obesity epidemic? A review of reviews in children and adults. **Journal of sports sciences**, v. 414, p. 1–6, 2015.

ROSSI, C. E.; VASCONCELOS, F. de A. G. de. Peso ao nascer e obesidade em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 2, p. 246–258, 2010.

SALT, A.; REDSHAW, M. Neurodevelopmental follow-up after preterm birth: Follow up after two years. **Early Human Development**, v. 82, n. 3, p. 185–197, 2006.

SANTOS, E. S. L.; KIEVIET, J. F. de; KÖNIGS, M.; VAN ELBURG, R. M.; OOSTERLAAN, J. Predictive value of the bayley scales of infant development on development of very preterm/very low birth weight children: A meta-analysis. **Early Human Development**, v. 89, n. 7, p. 487–496, 2013.

SANTOS, M. M. A.; RIBEIRO, S. M. L.; PELLEGRINI, A. M.; ROCHA, P. R. H.; HIRAGA, C. Y. Crianças com dificuldades motoras apresentam baixos níveis de aptidão física? **Motriz**, v. 18, n. 4, p. 748–756, 2012.

SANTOS, V. A. P.; CONTREIRA, A. R.; CARUZZO, N. M.; PASSOS, P. C. B.; VIEIRA, J. L. L. Desordem coordenativa desenvolvimental: uma análise do estado nutricional e nível socioeconômico. **Motricidade**, v. 11, p. 78–86, 2015.

SANTOS, V. A. P.; VIEIRA, J. L. L. Prevalência de desordem coordenativa desenvolvimental em crianças com 7 a 10 anos de idade. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 15, n. 2, p. 233–242, 2013.

SCHOEMAKER, M. M.; KALVERBOER, A. F. Social and affective problems of children who are clumsy: How early do they begin? **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 11, n. 2, p. 130–140, 1994.

SCHOEMAKER, M. M.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. Is treating motor problems in DCD just a matter of practice and more practice? **Current Developmental Disorders Reports**, v. 2, p. 150–156, 2015.

SCHOTT, N.; ALOF, V.; HULTSCH, D.; MEERMANN, D. Physical Fitness in Children With Developmental Coordination Disorder. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 78, n. 5, p. 438–450, 2007.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas**. Tradução Martha Cecily Blauth Chaim. 3. ed. Barueri - SP: Manole, 2010. p 610.

SILVA, C. P. G.; BITTAR, C. M. L. Fatores ambientais e psicológicos que influenciam na obesidade infantil. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 5, n. 1, p. 197–207, 2012.

SILVA, J. A. O.; DANTAS, L. E. B. P. T.; CATTUZZO, M. T.; WALTER, C.; MOREIRA, C. R. P.; SOUZA, C. J. F. Teste MABC: aplicabilidade da lista de checagem na região sudeste do Brasil. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 6, n. 3, p. 356–361, 2006.

SILVA, J.; BELTRAME, T. S. Indicativo de transtorno do desenvolvimento da coordenação de escolares com idade entre 7 e 10 anos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 35, n. 1, p. 3–14, 2013.

SILVA, K. S.; LOPES, A. da S.; SILVA, F. M. da. Sensibilidade e especificidade de diferentes critérios de classificação do excesso de peso em escolares de João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 1, p. 27–35, 2010.

SIMÕES, C. F.; LOPES, W. A.; REMOR, J. M.; LOCATELI, J. C.; LIMA, F. B.; CORDEIRO DOS SANTOS, T. L.; NARDO JUNIOR, N. Prevalence of weight excess in Brazilian children and adolescents: a systematic review. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, v. 20, n. 4, p. 517–531, 23 ago. 2018.

SKINNER, R. A.; PIEK, J. P. Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. **Human movement science**, v. 20, n. 1–2, p. 73–94, 2001.

SLINING, M.; ADAIR, L. S.; GOLDMAN, B. D.; BORJA, J. B.; BENTLEY, M. Infant overweight is associated with delayed motor development. **Journal of Pediatrics**, v. 157, n. 1, p. 20–25, 2010.

SMITS-ENGELSMAN, B. C. M.; HENDERSON, S. E.; MICHELS, C. G. J. The assessment of children with Developmental Coordination Disorders in the Netherlands: The relationship between the Movement Assessment Battery for Children and the Körperkoordinations Test für Kinder. **Human Movement Science**, v. 17, n. 4–5, p. 699–709, 1998.

SMITS-ENGELSMAN, B.; HILL, E. L. The relationship between motor coordination and intelligence across the IQ Range. **Pediatrics**, v. 130, n. 4, p. e950–e956, 2012.

SMITS-ENGELSMAN, B. C. M.; MAGALHÃES, L. de C.; OLIVEIRA, M. A.; WILSON, P. H. DCD research: How are we moving along? **Human Movement Science**, v. 42, n. AUGUST, p. 289–292, 2015a.

SMITS-ENGELSMAN, B.; SCHOEMAKER, M.; DELABASTITA, T.; HOSKENS, J.; GEUZE, R. Diagnostic criteria for DCD: Past and future. **Human Movement Science**, v. 42, p. 293–306, 2015b.

SMITS-ENGELSMAN, B.; VINÇON, S.; BLANK, R.; QUADRADO, V. H.; POLATAJKO, H.; WILSON, P. H. Evaluating the evidence for motor-based interventions in developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis. **Research in Developmental Disabilities**, v. 74, p. 72–102, 2018.

SMYTH, M. M.; ANDERSON, H. I. Coping with clumsiness in the school playground: social and physical play in children with coordination impairments. **British Journal of Developmental Psychology**, v. 18, p. 389–413, 2000.

SNIJDER, M. B.; VISSER, M.; DEKKER, J. M.; SEIDELL, J. C.; FUERST, T.; TYLAVSKY, F.; CAULEY, J.; LANG, T.; NEVITT, M.; HARRIS, T. B. The prediction of visceral fat by dual-energy X-ray absorptiometry in the elderly: a comparison with

computed tomography and anthropometry. **International Journal of Obesity**, v. 26, n. 7, p. 984–993, 2002.

SOUZA, C. de; FERREIRA, L.; CATUZZO, M. T.; CORRÊA, U. C. O teste ABC do movimento em crianças de ambientes diferentes. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 7, n. 1, p. 36–47, 2007.

SOUZA, E. S. de; MAGALHÃES, L. D. C. Desenvolvimento motor e funcional em crianças nascidas pré-termo e a termo: Influência de fatores de risco biológico e ambiental. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 4, p. 462–470, 2012.

SPESSATO, B. C.; GABBARD, C.; VALENTINI, N. C. The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children' s Activity Levels in Physical Education Classes. **Journal of Teaching in Physical Education**, v. 32, p. 118–130, 2013.

SUDGEN, D. A.; HENDERSON, S. E.; BARNETT, A. L. **Movement assessment battery for children - secon edition**. 2. ed. London: Pearson, 2007.

SUGDEN, D. A. Multi-Level and Ecological Models of Developmental Coordination Disorder. **Current Developmental Disorders Reports**, p. 102–108, 2014.

SUMMERS, J.; LARKIN, D.; DEWEY, D. Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: Dressing, personal hygiene, and eating skills. **Human Movement Science**, v. 27, n. 2, p. 215–229, 2008.

SUMNER, E.; PRATT, M. L.; HILL, E. L. Examining the cognitive profile of children with Developmental Coordination Disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 56, p. 10–17, 2016.

SYLVESTRE, A.; NADEAU, L.; CHARRON, L.; LAROSE, N.; LEPAGE, C. Social participation by children with developmental coordination disorder compared to their peers. **Disability and Rehabilitation**, v. 35, n. 21, p. 1814–1820, 2013.

TAL-SABAN, M.; ORNOY, A.; PARUSH, S. Young Adults With Developmental Coordination Disorder : A Longitudinal Study Review of the Literature. **The American Journal of Occupational Therapy**, v. 68, n. 3, p. 307–316, 2014.

TSAI, C.-L.; PAN, C.-Y.; CHERNG, R.-J.; HSU, Y.-W.; CHIU, H.-H. Mechanisms of deficit of visuospatial attention shift in children with developmental coordination disorder: a neurophysiological measure of the endogenous Posner paradigm. **Brain and cognition**, v. 71, n. 3, p. 246–58, 2009.

TSAI, C.-L.; WU, S. K.; HUANG, C.-H. Static balance in children with developmental coordination disorder. **Human Movement Science**, v. 27, n. 1, p. 142–153, 2008.

TSENG, M.-H.; FU, C.-P.; WILSON, B. N.; HU, F.-C. Psychometric properties of a Chinese version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire in community-based children. **Research in Developmental Disabilities**, v. 31, n. 1, p. 33–45, 2010.

TSIOTRA, G. D.; FLOURIS, A. D.; KOUTEDAKIS, Y.; FAUGHT, B. E.; NEVILL, A.

M.; LANE, A. M.; SKENTERIS, N. A comparison of developmental coordination disorder prevalence rates in Canadian and Greek children. **Journal of Adolescent Health**, v. 39, n. 1, p. 125–127, 2006.

UNICEF. **Pesquisa para estimar a prevalência de nascimentos pré-termo no Brasil e explorar possíveis causas.** Disponível em: <[http://www.unicef.org/brazil/pt/resources\\_27450.htm](http://www.unicef.org/brazil/pt/resources_27450.htm)>.

VAIVRE-DOURET, L. Developmental coordination disorders: State of art. **Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology**, v. 44, n. 1, p. 13–23, 2014.

VALENTINI, N. C.; COUTINHO, M. T. C.; PANSERA, S. M.; SANTOS, V. A. P.; VIEIRA, J. L. L.; RAMALHO, M. H.; OLIVEIRA, M. A. Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região sul do Brasil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 3, p. 377–384, 2012.

VALENTINI, N. C.; RAMALHO, M. H.; OLIVEIRA, M. A. Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 3, p. 733–740, 2014.

VALENTINI, N. C.; WILLWOCK, G.; VIEIRA, L. F.; VIEIRA, J. L. L.; BARBOSA, M. L. L. Validação brasileira da escala de autopercepção de harter para crianças. **Psicologia Reflexão e Crítica**, v. 23, n. 3, p. 411–419, 2010.

VAN DER FELS, I. M. J.; TE WIERIKE, S. C. M.; HARTMAN, E.; ELFERINK-GEMSER, M. T.; SMITH, J.; VISSCHER, C. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4-16 year old typically developing children: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 18, n. 6, p. 697–703, 2015.

VAN DER HOEK, F. D.; STUIVE, I.; REINDERS-MESSELINK, H. A.; HOLTY, L.; BLECOURT, A. C.; MAATHUIS, C. G.; VAN WEERT, E. Health-related physical fitness in Dutch children with developmental coordination disorder. **Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics**, v. 33, n. 8, p. 649–655, 2012.

VAN WAELVELDE, H.; WEERDT, W.; COCK, P. Children with developmental coordination disorder. **European Bulletin of Adapted Physical Activity**, v. 4, n. 1, p. 3114, 2005.

VENETSANO, F.; KAMBAS, A. Environmental Factors Affecting Preschoolers' Motor Development. **Early Childhood Education Journal**, v. 37, n. 4, p. 319–327, 2010.

VISSER, J. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. **Human Movement Science**, v. 22, n. 4–5, p. 479–493, 2003.

WAGNER, M. O.; KASTNER, J.; PETERMANN, F.; JEKAUC, D.; WORTH, A.; BÖS, K. The impact of obesity on developmental coordination disorder in adolescence. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 5, p. 1970–6, 2011.

WAHI, G.; LEBLANC, P. J.; HAY, J. A.; FAUGHT, B. E.; O'LEARY, D.; CAIRNEY, J. Metabolic syndrome in children with and without developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 6, p. 2785–2789, 2011.

WANG, Y.; LOBSTEIN, T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 1, n. 1, p. 11–25, 2006.

WASSENBERG, R.; FERON, F. J.; KESSELS, A. G.; HENDRIKSEN, J. G.; KALFF, A. C.; KROES, M.; HURKS, P. P.; BEEREN, M.; JOLLES, J.; VLES, J. S. Relation between cognitive and motor performance in 5-to 6-year-old children: Results from a large-scale cross-sectional study. **Child Development**, v. 76, n. 5, p. 1092–1103, 2005.

WATKINSON, E. J.; CAUSGROVE DUNN, J.; CAVALIERE, N.; CALZONETTI, K.; WILHELM, L.; DWYER, S. Engagement in playground activities as a criterion for diagnosing developmental coordination disorder. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 18, n. 1, p. 18–34, 2001.

WHO. **Obesity and overweight** World Health Organization, 2015. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

WILLIAMS, J.; THOMAS, P. R.; MARUFF, P.; BUTSON, M.; WILSON, P. H. Motor, visual and egocentric transformations in children with Developmental Coordination Disorder. **Child: Care, Health and Development**, v. 32, n. 6, p. 633–647, 2006.

WILSON, B. N.; DEWEY, D.; CAMPBELL, A. **Developmental coordination disorder questionnaire (dcdq)**. Calgary, Alta, Canada: Alberta Children's Hospital Research Center, 1998.

WILSON, P. H.; MCKENZIE, B. E. Information processing deficits associated with developmental coordination disorder: A meta-analysis of research findings. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 39, n. 6, p. 829–840, 1998.

WILSON, B. N.; KAPLAN, B. J.; CRAWFORD, S. G.; CAMPBELL, A.; DEWEY, D. Reliability and validity of a parent questionnaire on childhood motor skills. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 54, n. 5, p. 484–493, 2000.

WILSON, P. H. Practitioner Review: approaches to assessment and treatment of children with DCD: an evaluative review. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 46, n. 8, p. 806–823, 2005.

WILSON, B. N.; NEIL, K.; KAMPS, P. H.; BABCOCK, S. Awareness and knowledge of developmental co-ordination disorder among physicians, teachers and parents. **Child: Care, Health & Development**, v. 39, n. 2, p. 296–300, 2013a.

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. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 55, n. 3, p. 217–228, mar. 2013b.

WILSON, P. H.; SMITS-ENGELSMAN, B.; CAEYENBERGHS, K.; STEENBERGEN, B.; SUGDEN, D.; CLARK, J.; MUMFORD, N.; BLANK, R. Cognitive and neuroimaging findings in developmental coordination disorder: new insights from a systematic review of recent research. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 59, n. 11, p. 1117–1129, 2017.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. São Paulo: Manole, 2001. p 709.

WU, S. K.; LIN, H.-H.; LI, Y.-C.; TSAI, C.-L.; CAIRNEY, J. Cardiopulmonary fitness and endurance in children with developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 31, n. 2, p. 345–349, 2010.

YU, J.; SIT, C. H. P.; BURNETT, A.; CAPIO, C. M. Effects of Fundamental Movement Skills Training on Children With Developmental Coordination Disorder. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 33, p. 134–155, 2016.

YUSOF, S. M.; AIMAN, S.; ZAWI, M. K.; HASAN, H.; RADZI, A. A. M. Body composition index predict children's motor skills proficiency. **International Journal of Medical, Health, Pharmaceutical and Biomedical Engineering**, v. 7, n. 7, p. 177–183, 2013.

ZANELLA, L. W.; SOUZA, M. S.; VALENTINI, N. C. Variáveis que podem explicar mudanças no desempenho motor de crianças com Desordem Coordenativa Desenvolvimental e Desenvolvimento Típico. **Journal Physical Education**, v. 29, n. 1, p. 1–17, 2018.

ZHU, Y.-C.; CAIRNEY, J.; LI, Y.-C.; CHEN, W.-Y.; CHEN, F.-C.; WU, S. K. High risk for obesity in children with a subtype of developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 7, p. 1727–33, 2014.

ZHU, Y.-C.; WU, S. K.; CAIRNEY, J. Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 2, p. 801–7, 2011.

ZWICKER, J. G.; MISSIUNA, C.; BOYD, L. A. Neural correlates of developmental coordination disorder: a review of hypotheses. **Journal of Child Neurology**, v. 10, n. 24, p. 1–9, 2009.

ZWICKER, J. G.; MISSIUNA, C.; HARRIS, S. R.; BOYD, L. A. Developmental coordination disorder: A review and update. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 16, n. 6, p. 573–581, 2012.

ZWICKER, J. G.; YOON, S. W.; MACKAY, M.; PETRIE-THOMAS, J.; ROGERS, M.; SYNNESE, A. R. Perinatal and neonatal predictors of developmental coordination disorder in very low birthweight children. **Archives of Disease in Childhood**, v. 98, n. 2, p. 118–122, 2013.

**ANEXOS**

**ANEXO I**  
Parecer COEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 54548316.7.0000.5149

Interessado(a): Profa. Lívia de Castro Magalhães  
Departamento de Terapia Ocupacional  
EEFFTO- UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 06 de abril de 2016, o projeto de pesquisa intitulado “**Relação entre coordenação motora e estado nutricional em escolares de 7 a 10 anos de idade**” bem como:

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- Termo de Assentimento Livre e Esclarecido;

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

Profa. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz

Coordenadora do COEP-UFMG

**ANEXO II**

Submissão do Artigo 1 no Jornal de Pediatria

---

**Track your co-authored submission to Jornal de Pediatria**

1 mensagem

**Jornal de Pediatria** <Evisesupport@elsevier.com>

30 de maio de 2019 20:51

Responder a: Evisesupport@elsevier.com

Para: marcellamb@gmail.com

Dear Ms Barbacena,

Submission no: JPED\_2019\_281

Submission title: PREVALÊNCIA DO TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA COORDENAÇÃO EM CRIANÇAS BRASILEIRAS DE 7 A 10 ANOS DE IDADE

Corresponding author: Dr. Livia Magalhaes

Listed co-author(s): Dr Adriana Van Petten, Ms Marcella Barbacena

Dr. Magalhaes has submitted a manuscript to Jornal de Pediatria and listed you as a co-author. This email is to let you know we will be in contact with updates at each decision stage of the submission process.

The link below takes you to a webpage where you can sign in to our submission system using your existing Elsevier profile credentials or register to create a new profile. You will then have the opportunity to tailor these updates and view reviewer and editor comments once they become available.

[http://www.evisesupport.com/profile/api/navigate/JPED?resourceUrl=%2Fco-author%2F%3Fdgcid%3Dinvite\\_email\\_coauthoroutreach00217557%23%2FJPED%2Fsubmission%2FJPED\\_2019\\_281](http://www.evisesupport.com/profile/api/navigate/JPED?resourceUrl=%2Fco-author%2F%3Fdgcid%3Dinvite_email_coauthoroutreach00217557%23%2FJPED%2Fsubmission%2FJPED_2019_281)If you are not a co-author of this manuscript, please contact Researcher Support at: <https://service.elsevier.com>

Thank you very much for your submission and we will be in touch as soon as we have any news to share.

Jornal de Pediatria

If you do not wish to receive further update emails on your co-authored submission, you can unsubscribe via this link:

[http://www.evisesupport.com/co-author/#/JPED/unsubscribe/marcellamb@gmail.com/usCC5pSVmq\\_xV1Dk-mD1TjZB9L302cxXCcG7EY5cw61omMN5VL8LBWkMJPg5TrifKxK6mWBjKgqpiWz\\_ApuXFw](http://www.evisesupport.com/co-author/#/JPED/unsubscribe/marcellamb@gmail.com/usCC5pSVmq_xV1Dk-mD1TjZB9L302cxXCcG7EY5cw61omMN5VL8LBWkMJPg5TrifKxK6mWBjKgqpiWz_ApuXFw)

### **ANEXO III**

Aceite do Artigo 2 na Revista Cadernos de Terapia Ocupacional

---

**[CTO] Decisão editorial**

---

Ana Paula Serrata Malfitano <anamalfitano@ufscar.br>  
Para: marcellamb@gmail.com

13 de abril de 2019 19:51

Sra Marcella Manfrin Barbacena,

É com satisfação que informamos a aprovação do artigo submetido à revista Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, "NÍVEL COGNITIVO E TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA COORDENAÇÃO: estudo com escolares de 7 a 10 anos de idade".

Na ocasião da publicação retomaremos o contato.

Att,  
Ana Paula Malfitano  
Editora dos Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional/Brazilian Journal of Occupational Therapy

## **ANEXO IV**

Autorização da Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Belo Horizonte



**PREFEITURA MUNICIPAL  
DE BELO HORIZONTE**

Of. GCPF-SMED n° 255

Ref.: Autorização de pesquisa de Marcella M. B. Starling na RME

Belo Horizonte, 3 de março de 2015.

Sr.<sup>a</sup> Prof.<sup>a</sup> Marcella Manfrim Barbacena Starling:

Recebemos seu pedido de autorização para realizar projeto de doutorado com turmas dos Programas Saúde na Escola e Segundo Tempo em escolas municipais de Belo Horizonte e testes motores em alunos com obesidade, sobrepeso com transtorno de desenvolvimento da coordenação motora, bem como o acesso a dados de outros departamentos da Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte.

A Senhora informa, com o de acordo de sua orientadora, Dr.<sup>a</sup> Livia de Castro Magalhães, que a coleta de dados não terá nenhum procedimento invasivo.

Tomando essa carta como termo de compromisso da doutoranda e orientadora, respectivamente, Marcella Manfrim Barbacena Starling e Dr.<sup>a</sup> Livia de Castro Magalhães, concordamos com a realização da pesquisa, que também deverá ter a anuência da direção das escolas.

Nesses termos, vimos autorizar a realização da pesquisa nos moldes propostos na missiva enviada. E, como consideramos que os dados serão importantes tanto para a pesquisa a ser elaborada quanto para políticas públicas a serem desenvolvidas, vimos solicitar que os resultados da pesquisa sejam repassados à Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte tão logo concluída.

Atenciosamente,

Dagná Brandão Silva

Gerência de Coordenação da Política Pedagógica e de Formação

**Dagná Brandão Silva**  
Gerência de Coordenação  
Pedagógica e Formação  
SMED-PRH

À Sr.<sup>a</sup> Prof.<sup>a</sup> Marcella Manfrim Barbacena Starling  
Doutoranda em PGCR/UFMG  
Capital

**ANEXO V**

Autorização do Programa Segundo Tempo da Secretaria Municipal de Esporte



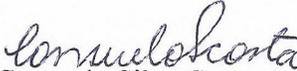
# PREFEITURA BELO HORIZONTE

## DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que a **Coordenação Geral do Programa Segundo Tempo** vinculado à Secretaria Municipal de Esporte e Lazer da Prefeitura de Belo Horizonte, demonstra interesse em colaborar com a pesquisa de doutorado da Sra. M.e Marcella Manfrin Barbacena Starling sob orientação da Professora Titular do PGCR/UFMG D.ra Livia de Castro Magalhães que tem como objetivo “Avaliar os efeitos de um programa de atividade física na coordenação motora de crianças com obesidade e sobrepeso com transtorno de desenvolvimento da coordenação”.

Belo Horizonte, 26 de fevereiro de 2014

Atenciosamente,

  
Consuelo Silva Costa

Coordenadora Geral do Programa Segundo Tempo da SMEL - PBH

**ANEXO VI**

Questionário Socioeconômico

## ANEXO V – QUESTIONARIO SOCIOECONOMICO

Marque com um “X” o grau de escolaridade do pai e da mãe da criança:

Pai	<input type="checkbox"/> <b>Analfabeto</b>	<b>Fundamental I</b> <input type="checkbox"/> incompleto <input type="checkbox"/> completo	<b>Fundamental II</b> <input type="checkbox"/> incompleto <input type="checkbox"/> completo	<b>Médio</b> <input type="checkbox"/> incompleto <input type="checkbox"/> completo	<b>Superior</b> <input type="checkbox"/> incompleto <input type="checkbox"/> completo
Mãe	<input type="checkbox"/> <b>Analfabeto</b>	<b>Fundamental I</b> <input type="checkbox"/> incompleto <input type="checkbox"/> completo	<b>Fundamental II</b> <input type="checkbox"/> incompleto <input type="checkbox"/> completo	<b>Médio</b> <input type="checkbox"/> incompleto <input type="checkbox"/> completo	<b>Superior</b> <input type="checkbox"/> incompleto <input type="checkbox"/> completo

Assinale os itens ou serviços e as quantidades que você tem em sua casa:

Banheiros	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Empregada Mensalista	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Motocicleta	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Microondas	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Automóveis	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Secadora de Roupas	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Máquina de Lavar Roupas	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Videocassete e/ou DVD	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Computador	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Máquina Lava-Louça	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Geladeira	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	<input type="checkbox"/> <b>não tem</b>	<input type="checkbox"/> <b>01</b>	<input type="checkbox"/> <b>02</b>	<input type="checkbox"/> <b>03</b>	<input type="checkbox"/> <b>04 ou +</b>

A água utilizada neste domicílio é proveniente de:

<input type="checkbox"/> <b>Rede geral de distribuição</b>	<input type="checkbox"/> <b>Poço ou nascente</b>	<input type="checkbox"/> <b>Outro meio</b>
--	--	--

Considerando o trecho da rua do seu domicílio, você diria que a rua é:

<input type="checkbox"/> <b>Asfaltada/Pavimentada</b>	<input type="checkbox"/> <b>Terra/ Cascalho</b>
---	---

## **APENDICES**

**APENDICE I**  
Método Ampliado

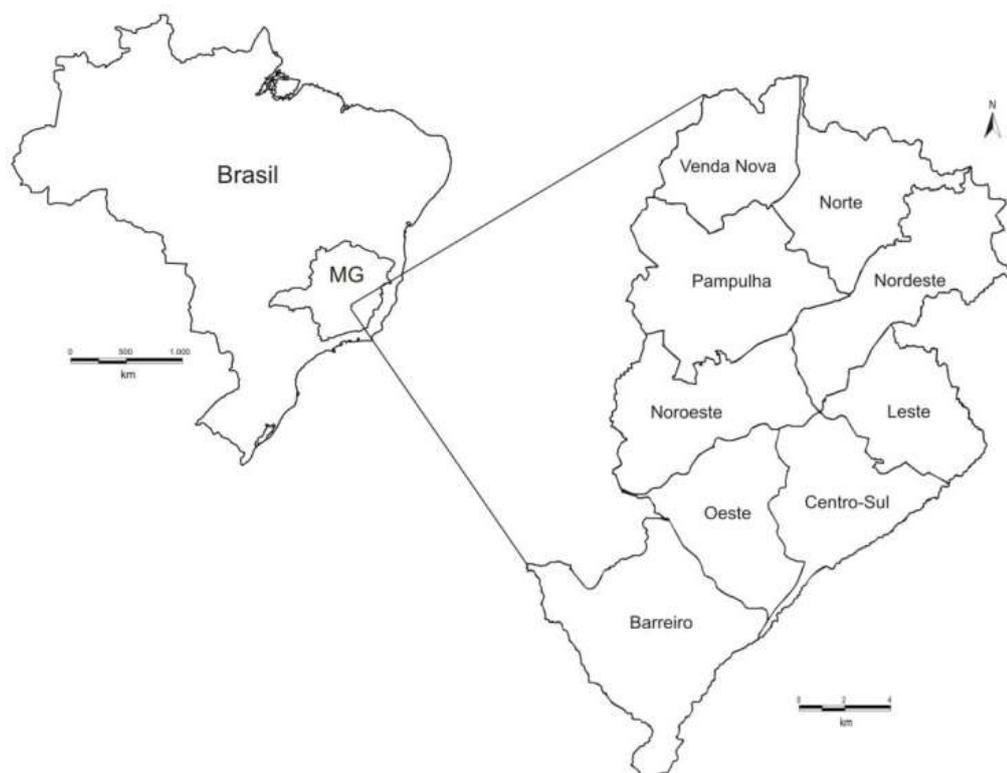
## MATERIAIS E MÉTODO

### 1.1 O cenário da investigação

O município de Belo Horizonte é a capital do Estado de Minas Gerais, na região Sudeste do Brasil, uma população de 2.479.175 habitantes, sendo a sexta maior capital do país em população. Este município tem uma área de aproximadamente 330 km<sup>2</sup> e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,81, sendo o 20º IDH entre os municípios brasileiros (IBGE, 2010).

Para fins administrativos (distribuição e gestão de recursos para segurança, educação, moradia, etc.), os bairros do município de Belo Horizonte são distribuídos geograficamente em nove regiões administrativas, ou regionais como apresentado na Figura 2 (Secretaria Municipal De Desenvolvimento Econômico – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2014). Esta pesquisa será desenvolvida levando em conta a especificidade de cada Regional da cidade.

**Figura 1** - Ilustração da localização de Belo Horizonte no mapa do Estado de Minas Gerais e do Brasil e da distribuição administrativa do município em regionais (PBh)



## 1.2 A população-alvo

A fim de obter uma amostra representativa da população de escolares da Prefeitura de Belo Horizonte, os procedimentos para seleção da amostra seguiram a sequência de etapas descrita nas próximas seções.

### 1.2.1 Seleção das escolas

As escolas municipais oferecem alguns programas de atividade física orientada - Escola Aberta, Programa Segundo Tempo (PST) e alguns programas de atividade física com instrutores/estagiários contratados (oficineiros), além do acompanhamento da saúde dos alunos com o Programa Saúde na Escola (PSE).

O Programa Saúde na Escola - PSE foi criado pelos Ministérios da Saúde e da Educação, em 2007, como programa nacional e multicomponente focado em oferecer atenção integral de prevenção, promoção e atenção à saúde de crianças, adolescentes e jovens do ensino básico público (Decreto nº 6286). As ações do PSE são centradas em quatro grandes eixos: (i) avaliação das condições de saúde; (ii) promoção da saúde e prevenção; (iii) educação permanente dos profissionais da área; e (iv) monitoramento e avaliação da saúde dos estudantes. Por considerar que os propósitos do PSE e do presente projeto de pesquisa estão relacionados, oferecendo informações sobre as condições de saúde das crianças alvo do estudo, optamos por considerar como critério de seleção de escolas, a participação da mesma no PSE.

O Programa Segundo Tempo – PST foi criado pelo então Ministério do Esporte, em 2003, com o intuito de democratizar o acesso à prática e à cultura do esporte educacional, promover o desenvolvimento integral de crianças e adolescentes como fator de formação da cidadania e melhoria da qualidade de vida, prioritariamente daqueles que se encontram em áreas de vulnerabilidade social e, preferencialmente, regularmente matriculados na rede pública de ensino (BRASIL, ME, 2005). Em 2014 o PST em Belo Horizonte, totalizou 247 núcleos (manhã e tarde), atendendo cerca de 25.000 educandos de 6 a 17 anos (SME, 2014).

O PST oferece como espaço metodológico: i) práticas esportivas educacionais, visando contribuir com a melhora das capacidades física e motora; ii)

aulas práticas e teóricas de atividade física; iii) aulas ministradas e/ou acompanhadas por professores de Educação Física; iv) informações precisas quanto ao número de participantes por regionais e escolas; vi) e duração mínima superior a seis meses para as turmas.

Esta pesquisa foi atrelada ao PST pelo fato das crianças participarem de atividade física de forma regular, duas vezes na semana, com duas horas/aula cada, de forma orientada por profissional capacitado (profissional de educação física). Dessa forma conseguimos garantir que as crianças do estudo têm a oportunidade de prática para essas crianças de classes sociais mais baixas, conforme é discriminado no critério A do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) (APA, 2014). Outro motivo para a inclusão deste critério é o fato que as crianças que estudam em tempo integral, e que não estão inscritas no PST, podem executar outras atividades propostas pela escola, sendo artísticas, esportivas (executadas por profissionais diversos) entre outras, mas sem horários pré-definidos e tempo de prática, o que inviabiliza a construção de uma metodologia melhor controlada.

Considerando os aspectos supramencionados, a presente pesquisa envolveu escolares de ambos os sexos e idade compreendida entre 7 e 10 anos, regularmente matriculados no PST nas escolas de tempo integral da rede municipal de Belo Horizonte.

### *1.2.2 Cálculo amostral*

De acordo com o site da SME, em 2015, a cidade de Belo Horizonte contabiliza 429 escolas de ensino municipal, incluindo creches e escolas (com e sem turno integral), destas, 143 escolas são atendidas pelo PST e PSE. Estas escolas estão distribuídas em todas as regionais, conforme Tabela 1 e atendem aproximadamente 9,2 mil crianças e adolescentes matriculados (dados do PST relativos ao segundo semestre de 2015).

**Tabela 1** - Distribuição das escolas com o PST entre as regionais da PBH

<b>Regionais</b>	<b>Escolas PST</b>	<b>População (escolares)</b>
<b>Noroeste</b>	16	929
<b>Oeste</b>	13	1035
<b>Venda Nova</b>	16	759
<b>Pampulha</b>	14	1464
<b>Leste</b>	14	1129
<b>Centro-Sul</b>	13	295
<b>Barreiro</b>	28	2076
<b>Norte</b>	13	645
<b>Nordeste</b>	16	849

Para obter amostra representativa da população levamos em conta a prevalência do TDC e consideramos o quantitativo de alunos matriculados no ano letivo de 2015, para a representatividade em cada regional, fornecido pela coordenação do PST.

Os valores de  $n$  apurados a partir da aplicação da fórmula acima estão representados na Tabela 2. A amostra total prevista foi de 708 crianças de 7 a 10 anos de idade de ambos os sexos. O critério utilizado para se determinar o intervalo entre as idades foram os anos completos, assim têm-se as classes de 7 anos = 7 anos a 7 anos e 11 meses e 29 dias, 8 anos = 8 anos a 8 anos, 11 meses e 29 dias, 9 anos = 9 anos a 9 anos, 11 meses e 29 dias, 10 anos = 10 anos a 10 anos, 11 meses e 29 dias. No entanto, a coleta de dados foi limitada devido ao encerramento das atividades do PST no período da pesquisa.

### *1.2.3 Seleção da amostra*

A amostra foi composta por 402 escolares de 7 a 10 anos de idade, sem déficit cognitivo, eutróficas, com sobrepeso e obesidade, de ambos os sexos e frequentes no Programa Segundo Tempo, oferecido pelas escolas de educação integral da Prefeitura de Belo Horizonte. A classificação da condição nutricional foi

segundo da OMS (2007) e a identificação do TDC seguiu os critérios do DSM-5 da Associação Americana de Psiquiatria (APA, 2014) que são:

- A. A aquisição e a execução de habilidades motoras coordenadas estão abaixo do esperado considerando-se a idade cronológica e a oportunidade de aprender e usar a habilidade. As dificuldades manifestam-se por falta de jeito, lentidão e imprecisão no desempenho das habilidades motoras;
- B. O déficit nas habilidades motoras do Critério A interfere, significativa e persistentemente, nas atividades cotidianas causando impacto na produtividade laboral/acadêmica/escolar, no lazer e nas brincadeiras;
- C. O início dos sintomas ocorre precocemente, normalmente no período escolar;
- D. Os déficits nas habilidades motoras não são mais bem explicados por deficiência intelectual ou por deficiência visual e não são atribuíveis a alguma condição neurológica que afete os movimentos.

Foram excluídas crianças que apresentem diagnósticos ou sinais evidentes de deficiência motora, transtorno neurológico ou ortopédico, que tiveram história de fratura, cirurgia ou acidente nos últimos seis meses, que apresentou sinais de déficit intelectual e aqueles que não obtiverem 70% de frequência nas aulas do PST até o dia da coleta.

A autorização para a realização do projeto de pesquisa foi emitida pela Secretaria Municipal de Educação (ANEXO IV), cuja cópia foi entregue aos diretores das escolas para terem ciência da realização do estudo e dos critérios de participação. Os escolares foram convidados a participar do estudo por meio do envio de carta aos pais ou responsáveis a fim de esclarecer sobre a pesquisa, procedimentos e sua relevância.

## 1.3 Instrumentos

### 1.3.1 Avaliação da obesidade

Para a avaliação e classificação do estado nutricional das crianças foi utilizado o método do IMC: massa corporal/(estatura)<sup>2</sup>. Para medição de massa corporal será utilizada uma balança eletrônica portátil, com capacidade de 150 quilogramas (kg) e graduação de 100 gramas (g). Para medição da estatura será utilizada: trena métrica flexível com precisão até 2 mm. Para classificação do nível nutricional foi utilizado o critério da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2007) com adoção do Z-Score. Esta avaliação foi feita por profissional de educação física treinada.

### 1.3.2 Questionário Psicológico - Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (Critério D)

Conforme previsto no DSM-5 o comprometimento da coordenação motora na criança com TDC não pode ser atribuído a deficiência intelectual ou deficiência visual. A avaliação intelectual foi administrada por estagiários de psicologia sob supervisão de psicóloga da equipe, utilizou-se o teste *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – Raven*, normatizado para crianças brasileiras (ANGELINI et al., 1999). O Raven destina-se à avaliação do desenvolvimento intelectual de crianças de 5 a 11 anos de idade e é amplamente utilizado em pesquisa no mundo todo (SISTO; MARÍN RUEDA; BARTHOLOMEU, 2006).

O teste é composto por um caderno com três séries de 12 itens (A, AB e B). Cada item apresenta um desenho, com partes faltantes, que devem ser completadas pela criança a partir da escolha de uma resposta entre seis opções apresentadas. Os itens estão dispostos em ordem de dificuldade crescente em cada série. Para cada resposta correta, é atribuído um ponto, obtendo-se o escore total do teste pela soma do número de respostas corretas. Os dados são transformados em escore normativo, com tabelas para interpretação obtidas no manual, que permitem classificar o nível cognitivo como: 1 - intelectualmente superior; 2 - definidamente acima da média; 3 - intelectualmente médio; 4 - definidamente abaixo da média; 5 - intelectualmente deficiente. Pasquali, Wechsler e Bensusan (2002) indicam que o

instrumento contém itens com boas qualidades psicométricas e que estima adequadamente a aptidão do raciocínio analógico em crianças de 5 a 11 anos de idade.

### 1.3.3 Questionário de Percepção de Competência

Partindo de uma perspectiva multidimensional da competência infantil, as crianças podem perceber sua competência em diferentes domínios de sua vida. Será utilizado o questionário *Self-Perception Profile for Children* elaborado por Harter (1985) e traduzido para crianças brasileiras por Valentini et al. (2010), composto por 30 perguntas para avaliar a percepção de competência em crianças jovens. A escala original contém seis subescalas com cinco de domínios específicos (competência escolar, aceitação social, competência atlética, aparência física, e conduta comportamental) e uma subescala de autoconceito global que refletem as diferenças dos sujeitos nos vários domínios de sua vida, proporcionando uma imagem mais rica e completa do autoconceito.

Estudo de Valentini et al. (2010) dá suporte a validade da versão brasileira, que contém questões claras e pertinentes (validade de conteúdo para os critérios clareza e pertinência > 0,70), apresenta índices satisfatórios de validade fatorial confirmatória ( $\chi^2/gf = 4,33$ ; Non-normed Fit Index = 0,958; Comparative Fit Index = 0,967 e Tucker e Lewis's Index of Fit = 0,962) e de confiabilidade teste reteste.

Segundo Haywood e Getchell (2010) a auto-avaliação das capacidades e desempenhos individuais em diferentes áreas, influencia fortemente na motivação para se engajar e persistir em certas atividades. A partir dessas informações esperamos compreender melhor as diferenças de percepções de competência entre as crianças com e sem TDC.

### 1.3.4 Avaliação da Coordenação Motora – MABC-2 (Critério A)

Para a avaliação da coordenação motora utilizaremos o teste *Movement Assessment Battery for Children - 2nd edition* (MABC-2) de Sudgen, Henderson e Barnett (2007). Esta bateria foi elaborada para identificar crianças com transtorno ou atraso no desenvolvimento motor. O teste foi elaborado para ser aplicado em

crianças com deficiências ou não, no entanto, não é indicado para crianças com deficiências severas como por exemplo cadeirantes, amputados e crianças com problemas neurológicos (Paralisia Cerebral, Síndrome de Down, etc.). A avaliação das crianças é feita pela perspectiva do examinador do teste, sendo a bateria composta por dois instrumentos: (1) Lista de Checagem de observação e (2) Teste de desempenho Motor.

Nesta pesquisa foi utilizada somente o teste motor, visto que a triagem foi feita pelo teste DCDQ-Brasil. O teste motor do MABC-2 é um instrumento padronizado que pode ser administrado em crianças de 3 a 16 anos de idade. O teste motor tem três componentes: (1) Seção de Destreza Manual, (2) Seção de Habilidades com a Bola, (3) Seção de Equilíbrio Estático e Dinâmico.

Os autores propõem pontos de corte para os escores padronizados e percentis, obtidos em tabelas normativas por idade, no manual do teste: <5% desempenho motor atípico, indicativo de DCD; percentil de 6 a 15% sugere risco de DCD e percentil >16% equivalente a desenvolvimento típico.

Na aplicação do teste, o examinador deve registrar os escores brutos de cada tarefa (quantidade de acertos ou tempo gasto para a execução da tarefa) que, de acordo com a idade da criança é padronizada (conforme tabela do teste). As pontuações padronizadas de cada tarefa são somadas para obter-se o valor total em cada um dos três componentes. Posteriormente, os escores dos componentes são somados e transformados na pontuação total da criança no teste. No manual do teste são reportadas estimativas de confiabilidade e validade (SUDGEN; HENDERSON; BARNETT, 2007).

Vários estudos dão suporte às propriedades psicométricas do MABC-2. Smits-Engelsman, Niemeijer e van Waelveld, (2011) investigaram a confiabilidade em estudo com 50 crianças de 3 e 4 anos e encontraram valores altos de confiabilidade teste reteste após duas semanas de intervalo, com intra e inter-avaliadores de, respectivamente, 0,94 e de 0,76. Wuang, Su e Su (2012), em amostra com 144 crianças de 6 a 12 anos, obteve consistência interna de 0,90 com correlação intraclasses de 0,97, excelente reprodutibilidade teste reteste para o escore total e, diferença mínima clinicamente importante no valor entre 2,36 e 2,50. Já Wuang, Su e Huang (2012), em amostra com 191 crianças de 3 a 6 anos, ao comparar três testes motores, entre eles o MABC-2, encontraram boa consistência

interna (Cronbach  $\alpha=0,88$ ), boa confiabilidade teste-reteste (ICC=0,96) e responsividade moderada, o que dá suporte ao uso do MABC-2 como medida de desfecho.

O MABC-2 tem sido muito usado no Brasil e sua validade foi investigada por Valentini, Ramalho e Oliveira (2014) em amostra de 844 crianças, obtendo índice de confiabilidade inter-examinadores de 0,86 a 0,99 e intra-examinadores de 0,68 a 0,85, indicando alta confiabilidade. A confiabilidade teste-reteste (2 semanas), com 168 crianças, foi alta ( $r=0,85$ ;  $p<0,0001$ ) para o escore total do teste, nos subtestes a confiabilidade foi moderada (destreza manual:  $r=0,59$ ; habilidade com bola:  $r=0,61$ ; equilíbrio:  $r=0,69$ ), assim como no estudo de van Waelvelde et al. (2007).

O MABC-2 tem sido cada vez mais utilizado em vários países, inclusive no Brasil, demonstrando ser uma ferramenta bastante útil para ajudar no diagnóstico de TDC (Critério A do DSM-5). A literatura o apresenta como um teste eficaz, com boa aplicabilidade como critério para diagnóstico (ELLINOUDIS et al., 2011; WUANG; SU; HUANG, 2012; VALENTINI; RAMALHO; OLIVEIRA, 2014). No presente estudo utilizaremos o MABC-2 como critério motor (Critério A).

### *1.3.5 Questionário do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (DCDQ – Brasil) (Critério B)*

O Questionário de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação - DCDQ (WILSON; DEWEY; CAMPBELL, 1998) é um questionário desenvolvido no Canadá (*Developmental Coordination Disorder Questionnaire* - DCDQ) traduzido e adaptado para uso com crianças e adolescentes brasileiros de 5 a 15 anos resultando no DCDQ-Brasil (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009).

O DCDQ é um questionário respondido por pais, específico para triagem de TDC. É constituído por 15 itens, que informam sobre o desempenho da criança em diferentes situações da vida diária, distribuídos em três grupos: controle motor durante o movimento, motricidade fina/escrita e coordenação geral (WILSON; DEWEY; CAMPBELL, 1998).

Neste questionário, os pais ou responsáveis, são instruídos a comparar o desempenho de sua criança com outra criança da mesma idade. Os 15 itens descrevem o desempenho típico em várias atividades e são pontuados em escala

Likert de cinco pontos, que vai de “não é nada parecido com sua criança”, escore 1, até a descrição “extremamente parecido com sua criança”, escore 5. Deve-se marcar a resposta que melhor descreve o desempenho da criança naquela tarefa descrita no item. Os autores estimam que o tempo de preenchimento do questionário é de 10 a 15 minutos e todas as perguntas têm que ser respondidas, pois sem pontuação de todos os itens não é possível fazer a identificação de TDC (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009). Preenchido o questionário, faz-se o somatório dos escores de cada item para obter a pontuação final.

A pontuação máxima obtida no DCDQ é de 75 pontos e quanto maior a pontuação melhor o desempenho motor da criança. Na versão brasileira utiliza-se os pontos de corte propostos para crianças canadenses, pois as médias de desempenho foram similares nos dois países, conforme dados de Prado (2007). Assim, a criança é classificada como possível TDC se, obtiver escore total de 0-46, para idades entre 5-8 anos; escore total de 0-55 aos 8-10 anos e quando obtiver escore total de 0-57 para idades de 10 a 15 anos e seis meses (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009).

Estudo de validade da versão mais recente do questionário, o DCDQ'07 (WILSON; CRAWFORD, 2007) feito com 232 crianças canadenses deu suporte à discriminação de cada item do questionário para detectar crianças com TDC (WILSON et al., 2009). O coeficiente Cronbach foi de 0,94 e a correlação entre os itens variou de 0,93 a 0,94, o que indica alta consistência interna. A sensibilidade, ou capacidade para identificar crianças que têm TDC, foi de 85% e a especificidade, ou capacidade para discriminar crianças que não apresentam TDC, foi de 71%.

A versão brasileira precisou de pequenos ajustes em dois itens e obteve bons índices psicométricos (sensibilidade 0,73, confiabilidade teste-reteste de 0,97 e a consistência interna 0,92) conforme Prado (2007). Por ser um questionário de baixo custo e fácil aplicação, que é preenchido pelos pais, o DCDQ-Brasil pode ser um instrumento útil para a realidade brasileira. Embora o DCDQ seja um questionário para triagem do TDC, devido ao seu conteúdo, no presente estudo ele será usado para caracterizar o desempenho funcional e a participação nas Atividades de Vida Diária abaixo do esperado para a idade nas atividades de vida diária, de forma a analisar o critério B, como já foi utilizado em outros estudos

(GREEN; BAIRD; SUGDEN, 2006; MARTIN; PIEK; HAY, 2006; CARDOSO; MAGALHÃES; REZENDE, 2014; MISSIUNA et al., 2014).

### *1.3.6 Questionário Semi-Estruturado do Histórico de Saúde (Critério D)*

Foi aplicado questionário semi-estruturado (APENDICE II) sobre o histórico de saúde da criança, elaborado pelas pesquisadoras com base na Caderneta de Saúde da Criança (BRASIL - MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008), com perguntas que abordam desde aspectos relevantes do nascimento, como o peso ao nascer, prematuridade, entre outras informações pregressas, até questões atuais como prática de atividade física fora da escola, presença de doenças crônicas e histórico de terapia motora.

### *1.3.7 Questionário Socioeconômico - ABEP*

Foi aplicado um questionário a fim de estimar o nível econômico da família. No Brasil, o método aplicado a dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde mais comumente usado para esse fim é o Critério de Classificação Econômica Brasil – CCEB (ABEP, 2016), questionário elaborado pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (ANEXO VI), que estima o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, proporcionando a classificação da população em classes econômicas.

O sistema de pontuação do CCEB é dividido em: posse de itens, grau de instrução do chefe de família e acesso a serviços públicos. A soma da pontuação total possibilita definir em qual das seis classes a família se enquadra considerando sua expectativa de renda: A - por volta de R\$20.888,00; B1 - por volta de R\$9.254,00; B2 - por volta de R\$4.852,00; C1 - por volta de R\$2.705,00; C2 - por volta de R\$1.625,00; D e E - por volta de R\$768,00.

## **1.4 Procedimentos**

### *1.4.1 Autorização da Secretaria de Educação (SME) e Programa Segundo Tempo (PST)*

Para realizar a pesquisa, primeiramente foi solicitada autorização da SME (ANEXO IV). Neste contato, a pesquisadora apresentou a proposta de trabalho e obteve dados relativos a quantitativos de escolas e alunos matriculados na rede de ensino da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). Simultaneamente, foi efetuado contato com o PST, após a autorização (ANEXO V) foi repassado dados para descrever a metodologia da pesquisa e obter informações referentes aos quantitativos de escolas e alunos matriculados no programa, necessárias para o cálculo amostral.

### *1.4.2 Visita às escolas*

A partir dos dados disponibilizados pela SME e PST, foi feito o sorteio de escolas (manualmente) suficientes para compreender a amostra calculada com base no cálculo amostral de cada regional e faixa etária do estudo. Inicialmente, foi entregue à direção das escolas, junto à coordenação da escola integrada, uma cópia das autorizações da SME e PST para realização do estudo e repassadas informações detalhadas sobre os procedimentos de pesquisa. Além disso, verificada a disponibilidade e possível período de participação dos alunos. Nesta primeira visita às escolas, observamos as instalações da escola (salas de aula e quadra) e determinamos o melhor local para a coleta de dados (teste motor e teste psicológico).

Após o aceite das escolas em participar da pesquisa e o aval dos professores das turmas do PST, foi procedido o sorteio dos alunos (manualmente). Com a listagem dos alunos em mãos, a pesquisadora solicitou que os professores do PST e professores referência dos alunos, respondessem parte do Questionário de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação - DCDQ – Brasil (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009) para que conhecêssemos melhor sobre o comportamento da criança no dia-a-dia da escola durante as aulas. Para os professores do PST serão enviadas as questões 1 a 6, 11 e 12 e para os

professores de sala-de-aula as questões 7 a 10 e 15. Este procedimento foi adotado após piloto que nos permitiu verificar que muitos pais tinham dificuldade para responder com precisão as questões referentes à habilidades motoras (lançar, agarrar, saltar, habilidades esportivas gerais, etc) e questões referentes a comportamento motor na sala de aula (manipulação de tesoura e lápis, escrita e leitura, etc).

Os alunos sorteados foram convidados a participar do estudo por meio do envio de envelope aos pais ou responsáveis, contendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APENDICE III), com informações sobre a pesquisa, os procedimentos e importância do estudo, bem como o um 'Questionário dos Pais', contendo informações de identificação da criança e o 'Questionário Semi-Estruturado do Histórico de Saúde' (APENDICE II) e o 'Questionário Socioeconômico – ABEP (ANEXO VI).

Em data pré-determinada com os professores foi feita a conferência dos envelopes devolvidos, àqueles com o TCLE assinado pelos pais e/ou responsáveis participaram da coleta de dados. Com toda a documentação inicial assinada os responsáveis foram agendados para uma entrevista na escola.

#### *1.4.3 Coleta de dados*

Com os alunos aptos pelo TCLE e diante das conversas com professores, a primeira etapa foi aplicado o Teste de Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (ANGELINI et al., 1999), que é uma avaliação intelectual simples usada como critério de elegibilidade para o estudo e foi solicitado que a criança assine o Termo de Assentimento (APENDICE IV). A criança foi levada para o local de aplicação do teste por estagiária de psicologia. A aplicação do teste foi feita de forma individual para crianças com idade de 7 anos ou em grupo (até 4 pessoas) com crianças nas idades de 8 a 10 anos.

A segunda etapa do estudo, após o retorno do resultado do teste psicológico, foi a mensuração dos dados antropométricos da criança, aplicação dos questionários de Percepção de Competência e dos testes motores. Para a mensuração do peso será utilizada uma balança eletrônica portátil, com capacidade de 150 quilogramas (kg) e graduação de 100 gramas (g). Levou-se em consideração

a colocação da balança em local plano e bem iluminado para facilitar a leitura do peso, o aluno estava descalço, com pés paralelos, membros superiores ao longo do corpo e cabeça ereta a um ângulo de 90° e vestindo roupas típicas da educação física, sem o uso de casacos ou acessórios que possam interferir significativamente na mensuração.

Para a mensuração da estatura, feita com uma fita métrica ao longo da parede, o aluno deve ficar na posição ortostática, pés descalços e paralelos, procurando pôr as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital em contato com o instrumento de medida (fita métrica presa na parede lisa). A cabeça deveria estar orientada no plano horizontal de Frankfurt (que é o plano estabelecido do ponto mais baixo da margem orbitária ao ponto mais alto da margem do meato acústico externo). A medida foi feita ao final de uma inspiração.

Após a avaliação dos dados antropométricos, a criança sentou-se em uma mesa de forma que fique confortável para responder o Questionário de Percepção de Competência (VALENTINI et al., 2010), em meio eletrônico (Tablet). Em seguida, foi aplicado o teste motor do MABC-2 (SUDGEN; HENDERSON; BARNETT, 2007).

E paralelo à coleta de dados junto às crianças, foi feita a entrevista com os responsáveis, com o Questionário de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação - DCDQ – Brasil (PRADO; MAGALHÃES; WILSON, 2009) e conferido o questionário de histórico de saúde preenchido anteriormente.

## **APENDICE II**

Questionário Semiestruturado do Histórico de Saúde

## CADERNETA do

# JOVEM ESPORTISTA



## QUESTIONÁRIO DOS PAIS

Caros pais:

– Nós precisamos saber algumas informações sobre você sua criança que é participante do Programa Segundo Tempo - PST. Suas respostas serão mantidas no anonimato e as informações serão utilizadas somente para fins de pesquisa para que possamos melhorar cada vez mais o programa. Por isto, seja bastante sincero nas suas respostas.

– Procure fornecer as informações solicitadas e indique-as marcando um "x" ou preenchendo os espaços no questionário.

EM CASO DE DÚVIDA, LIGUE PARA: MARCELLA (31) 99895-3090.

– Sua participação é muito importante!

Muito Obrigada!

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_ Escola: \_\_\_\_\_

1. Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

2. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

3. Participa de Escolinha de Esporte *fora da escola*: ( ) Não ( ) Sim.

Qual esporte? \_\_\_\_\_

4. A criança mora com os pais? ( ) Sim ( ) Não

5. Telefone para contato: \_\_\_\_\_

## QUESTIONÁRIO DO HISTÓRICO DE SAÚDE DA CRIANÇA

A seguir nos dê algumas informações sobre o histórico de saúde da criança, você poderá encontrá-las na CADERNETA OU CARTEIRA DE VACINAÇÃO da criança.

Quando você iniciou o acompanhamento de Pré-Natal?

( ) 1º Trimestre	( ) 2º Trimestre	( ) 3º Trimestre	( ) Não fiz
------------------	------------------	------------------	-------------

Qual foi seu tipo de gravidez?

( ) Simples	( ) Múltipla (Gêmeos)
-------------	-----------------------

Qual foi seu tipo de parto?

( ) Normal	( ) Cesáreo	( ) Fórceps
------------	-------------	-------------

Onde foi realizado seu parto?

( ) Maternidade / Hospital	( ) Domicílio	( ) Casa de Parto	( ) Outro
----------------------------	---------------	-------------------	-----------

Informe o peso da sua criança ao nascer: \_\_\_\_\_

Informe o tamanho da sua criança ao nascer: \_\_\_\_\_

Informe com quantas semanas a sua criança nasceu: \_\_\_\_\_

Qual foi a alimentação dada ao seu bebê até os seis meses?

( ) Aleitamento Materno (Leite Materno - Peito)	( ) Leite Artificial (Leite em Pó)
( ) Aleitamento Misto (Leite Materno e em Pó)	( ) Outros tipos de leite

Com relação ao peso atual da sua criança, você considera que:

( ) Está adequado	( ) Está um pouco acima do peso	( ) Está muito acima do peso
-------------------	---------------------------------	------------------------------

**APENDICE III**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

## APÊNDICE II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### RELAÇÃO ENTRE COORDENAÇÃO MOTORA E ESTADO NUTRICIONAL EM ESCOLARES

Estamos fazendo um estudo sobre a coordenação motora em crianças que participam do Programa Segundo Tempo e gostaríamos de solicitar sua colaboração, permitindo que seu filho (a) participe desse estudo. Nessa pesquisa observaremos as crianças fazendo atividades simples, como identificar formas geométricas, traçar linhas, arremessar e agarrar bola e saltar, que são comuns na sala de aula, nas aulas do Programa Segundo Tempo e nas brincadeiras infantis. Nosso objetivo é investigar a relação entre o peso da criança e coordenação motora, para fazer isso, mediremos o peso e a altura da criança e avaliaremos a coordenação motora das crianças e sua participação em atividades de vida diária. Os pais responderão a algumas perguntas sobre as condições da família, sobre a saúde da criança e a um questionário de coordenação motora (DCDQ-Brasil) e sobre a participação em atividades em casa e brincadeiras e jogos (ACOODEM). Inicialmente os pais receberão um pacote com os questionários e informações sobre a pesquisa. Leia com atenção essas informações e, se concordaram com a participação da criança no estudo, preencham os questionários e assinem o termo de consentimento livre e esclarecido, retornando o envelope completo para a professora em uma semana.

Para avaliar a criança, além de pesar e medir, aplicaremos 2 testes, o Movimento ABC (MABC-2), um teste estrangeiro usado para detectar problemas de coordenação motora, e um teste de desenvolvimento intelectual (Matrizes Progressivas Coloridas de Raven), para sabermos se a coordenação motora está de acordo com o esperado para o nível mental da criança. A criança responderá também a perguntas simples, sobre seu desempenho em atividades diárias, como tomar banho sozinho e escovar os dentes, que serão apresentadas no tablet, com desenhos coloridos e divertidos. A avaliação será individual, com duração de cerca de 60 minutos e será feita na própria escola, durante o Programa Segundo Tempo, em horários definidos pelas professoras e que não comprometam as atividades mais relevantes. Os testes serão aplicados por uma educadora física, aluna do programa de doutorado em Ciência da Reabilitação da UFMG, e por alunos dos últimos anos dos cursos de Psicologia e Terapia Ocupacional da UFMG, treinadas nos procedimentos dos testes. A examinadora levará a criança a uma sala para avaliação, explicará que gostaria de ver como a criança faz algumas tarefas com bola, salto e encaixe. A examinadora explicará e demonstrará cada atividade e observará o desempenho da criança, para pontuá-lo de acordo com os critérios dos testes. A examinadora procurará deixar a criança à vontade, tornando a avaliação um momento agradável e divertido. Nenhuma criança será forçada a fazer as atividades, podendo interromper a qualquer momento que desejar. A interrupção dos testes não implicará em nenhum tipo de prejuízo ou ônus para a criança e sua família.

Ressaltamos que a participação de seu filho (a) nessa pesquisa é voluntária e ele (a) só será avaliado (a) com a sua autorização. Participar no projeto não implica em nenhum gasto e vocês também não receberão nenhum pagamento ou compensação financeira pela participação. Para garantir confidencialidade, cada criança receberá um código numérico, que substituirá o nome, para não permitir sua identificação. Os dados pessoais das crianças que participarem da pesquisa não serão mencionados em nenhuma publicação ou relatório do trabalho. O teste, apesar de serem movimentos comuns para as crianças como, por exemplo, pular amarelinha, escrever em pontilhado, acertar um alvo) existe risco como uma possível queda enquanto a criança pula, ou sentir um cansaço durante o teste, mas faremos para amenizar estes riscos. Quanto aos benefícios citamos uma melhor avaliação motora da sua criança e de forma gratuita

que posteriormente será repassado para os pais e responsáveis, além do fato, de o professor poderá dar uma atenção especial a sua criança a partir dos resultados do teste.

Apesar da informação obtida neste estudo não beneficiar diretamente a sua criança, os resultados serão usados nos ajudar a compreender melhor como o peso da criança influenciará nas habilidades motoras e consequentemente no desempenho da criança na sala de aula, nas brincadeiras com os colegas, no parquinho, nas aulas de Educação Física e nas atividades do dia-a-dia. Essa informação será muito útil para o planejamento de atividades para crianças que apresentam dificuldade motora e para orientar pais e professores sobre como melhorar o desempenho da criança em diversas tarefas. Além disso, os pais das crianças que apresentarem resultado sugestivo de problema motor receberão uma cartilha educativa sobre Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação, com sugestões sobre como lidar com os problemas motores da criança. Caso você concorde com a participação de sua criança nesse estudo, por favor, assinhe no espaço indicado no formulário anexo. Se precisar de mais informações e esclarecimentos, entre em contato conosco por meio dos telefones indicados abaixo. Gostaríamos de ressaltar que o consentimento poderá ser retirado a qualquer momento, se você desejar, e estaremos a sua disposição para responder perguntas ou prestar esclarecimentos sobre o andamento ou resultados do trabalho nos telefones abaixo. Caso tenha dúvidas sobre questões éticas, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – COEP/UFMG, no endereço indicado abaixo. Agradecemos sinceramente a sua colaboração.

Cordialmente,

Marcella M. B. Starling  
Doutoranda em Ciências  
da Reabilitação, UFMG  
Fone: (31) 99895-3090

Lívia C. Magalhães, PhD, TO  
Profª. Titular, Programa de Pós-Graduação  
em Ciências da Reabilitação, UFMG  
Fone: (31) 3409-4790

Comitê de Ética em Pesquisa COEP/ UFMG – Fone: (31) 3409-4592

Av. Antônio Carlos, 6627 Belo Horizonte - MG, Campus Pampulha (Unidade Administrativa II, 2º andar)

## TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_,  
responsável por \_\_\_\_\_,

estou esclarecido (a) sobre os objetivos da pesquisa “*RELAÇÃO ENTRE COORDENAÇÃO MOTORA E ESTADO NUTRICIONAL EM ESCOLARES*” e autorizo sua participação no estudo.

Assinatura de um dos pais ou responsável – data

**APENDICE IV**  
Termo de Assentimento da Criança

## APÊNDICE III - TERMO DE ASSENTIMENTO DA CRIANÇA

### RELAÇÃO ENTRE COORDENAÇÃO MOTORA E ESTADO NUTRICIONAL EM ESCOLARES

Prezada criança/adolescente,

Gostaríamos de te convidar para participar de uma pesquisa sobre coordenação motora em crianças que participam do Programa Segundo Tempo. Nessa pesquisa, pediremos a você para realizar algumas atividades simples, como identificar formas geométricas, traçar linhas, arremessar e agarrar bola e saltar, que atividades comuns na sala de aula, nas aulas do Programa Segundo Tempo e nas brincadeiras que você participa. Nosso objetivo é investigar a relação entre o peso e a coordenação motora, para fazer isso, mediremos o peso e a altura da criança e avaliaremos a coordenação motora das crianças e sua participação em atividades de vida diária.

Caso concorde em participar do estudo, você será pesado e medido, além de fazer um teste estrangeiro de coordenação motora, além de responder algumas questões no tablet sobre seu desempenho em casa e escola, como tomar banho sozinha e escovar os dentes. Para realizar essa pesquisa, nós precisamos que você concorde em fazer as atividades que descrevemos a cima. Se tanto você como seus pais consentirem, você poderá fazer as atividades propostas. Elas serão feitas individualmente, com uma educadora física que te explicará o que precisa fazer e ajudará no que for necessário. Essas atividades terão a duração de cerca de 60 minutos e serão realizadas na sua própria escola. Caso você comece e depois não se sinta à vontade, ou tenha algum desconforto e não queira mais fazer as atividades, poderá interromper a qualquer momento sem nenhum problema.

Sua participação nesta pesquisa é inteiramente voluntária. Ninguém ficará sabendo que você está participando da pesquisa, pois não falaremos sobre você com outras pessoas, nem passaremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados em revista científica, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa. Quando você terminar

as atividades, poderá conversar com os pesquisadores sobre o seu desempenho. Você não ganhará nada para participar desse estudo, mas será divertido e nos ajudará a compreender melhor como o peso influencia nas habilidades motoras e consequentemente no desempenho na sala de aula, nas brincadeiras com os colegas, no parquinho, nas aulas de Educação Física e no dia-a-dia.

Caso você queira participar desse estudo, por favor, assinie no espaço indicado abaixo. Se precisar de mais informações e quiser perguntar alguma coisa, fale conosco nos telefones abaixo.

Agradecemos muito a sua colaboração.

Marcella M. B. Starling  
Doutoranda em Ciências  
da Reabilitação, UFMG  
Fone: (31) 99895-3090

Lívia C. Magalhães, PhD, TO  
Profa. Titular, Programa de Pós-Graduação  
em Ciências da Reabilitação, UFMG  
Fone: (31) 3409-4790

Comitê de Ética em Pesquisa COEP/ UFMG – Fone: (31) 3409-4592  
Av. Antônio Carlos, 6627 Belo Horizonte - MG, Campus Pampulha (Unidade Administrativa II, 2º andar)

## CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_,  
entendi os objetivos da pesquisa “RELAÇÃO ENTRE COORDENAÇÃO MOTORA E ESTADO NUTRICIONAL EM ESCOLARES”, sei que vou ter que fazer algumas atividades de coordenação física e concordo em participar.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da criança – data

## **MINI-CURRÍCULO**

**MINI - CURRICULUM**  
**MARCELLA MANFRIN BARBACENA STARLING**

Possui mestrado em Educação Física e Esporte pela Universidade de Brasília (2011) e Licenciatura Plena em Educação Física pela Universidade Federal da Paraíba (2008). Atualmente é técnico de nível superior do Ministério da Cidadania, foi servidora no extinto Ministério do Esporte de 2010 a 2018. Tem experiência na área de Educação Física, atuando principalmente nos seguintes temas: Desenvolvimento Motor Infantil e Biomecânica do Movimento Humano. Desde a graduação (2003-2008) a estudante sempre interessou pela área infantil e pré-adolescência, foi monitora na Escola de Natação da UFPB de 2004 a 2006, fez sua monografia na área de biomecânica com nadadores de 14 e 15 anos e logo em seguida ingressou como aluna do mestrado (2009 – 2011) na Universidade de Brasília na área de Desenvolvimento Motor Infantil onde estudou a estabilometria em crianças de 7 a 14 anos com diferentes estados nutricionais. Concomitante ao ingresso do mestrado foi nomeada para o Ministério do Esporte onde trabalhou no Departamento de Incentivo e Fomento ao Esporte com a Lei de Incentivo ao Esporte. Em 2014 ingressou no Programa de Pós-Graduação da EEEFTO na UFMG no qual trabalhou na avaliação do desenvolvimento e desempenho infantil em crianças de 7 a 10 anos participantes do Programa Segundo Tempo do Ministério do Esporte com problemas de coordenação motora e em diferentes estados nutricionais. Atualmente trabalha no Ministério da Cidadania na Secretaria da Gestão de Fundos e Transferências da Secretaria Especial do Esporte na área de Prestação de Contas Geral onde analisa os convênios das Secretarias finalísticas firmados pelo Ministério do Esporte e Ministério da Cidadania.

**EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

MINISTÉRIO DA CIDADANIA

2019 - atual

Cargo: Técnico em Nível Superior

Descrição: Servidora Pública efetiva. Carga horária de 40 horas semanais.

MINISTÉRIO DO ESPORTE

2010-2018

Cargo: Técnico em Nível Superior

Descrição: Servidora Pública efetiva. Carga horária de 40 horas semanais.

## **EXPERIÊNCIA ACADÊMICA**

Curso: Licenciatura / Bacharelado em Educação Física

Instituição: Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil

Título: Análise cinemática do tempo de bloco em duas técnicas de saídas ventrais na natação: Grab Start e Track Start.

Orientadora: Roseni Nunes de Figueiredo Grisi.

Curso: Especialização em Gestão Pública. (Carga Horária: 455h).

Instituição: Faculdade Fortium.

Faculdade Fortium.

Título: A gestão participativa nas políticas públicas de esporte e lazer.

Curso: Mestrado em Educação Física (Conceito CAPES 4).

Conclusão: 2009 - 2011

Instituição: Universidade de Brasília, UNB, Brasil.

Título: Equilíbrio postural em crianças com obesidade e sobrepeso de 7 a 14 anos de idade.

Orientador: Ana Cristina de David.

## **ÚLTIMAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS**

BARBACENA, M. M.; VAN PETTEN, A. M. V. N.; FERREIRA, D. L.; MAGALHÃES, L. C. Nível cognitivo e transtorno do desenvolvimento da coordenação: estudo com escolares de 7 a 10 anos de idade. Revista Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional. (Em fase de publicação).

MACHADO, M. O.; BARBACENA, M. M.; VAN PETTEN, A. M. V. N.; MAGALHÃES, L. C.; Obesidade: relação com coordenação motora e impacto no desempenho ocupacional de crianças de 7 a 10 anos de idade. Anais da XXVII Semana Do Conhecimento – UFMG - Belo Horizonte/MG, 2018.

BARBACENA, M. M.; Van Petten, A. M.V. N.; FERREIRA, D. L.; MAGALHÃES, L. C. . Relationship between motor coordination and obesity among Brazilian children - implications for occupational performance. In: 17th World Federation of Occupational Therapy Congress, 2018, Cape Town. WFOT Congress 2018 - Programme Hadbook. Cape Town: WFOT, 2018.

BARBACENA, M. M.; FERREIRA, L. D.; LIMA, S. L.; MAGALHÃES, L. C., VAN PETTEN, M. V. ADRIANA M. V. Relação entre coordenação motora e nível cognitivo em crianças de escolas

públicas de Belo Horizonte. Anais da 69ª Reunião Anual da SBPC - UFMG - Belo Horizonte/MG, 2017.

DAVID, A. C.; BARBACENA, M. M. Development of balance in overweight and obese children from 7 to 14-years-old. Anais da 21st Annual Meeting of ESMAC, 2012, Estocolmo. Proceedings 21st Annual Meeting of ESMAC, 2012.

RIBEIRO, A. S. C.; DAVID, A. C.; BARBACENA, M. M. ; RODRIGUES, M. L. ; FRANCA, N. M. Teste de Coordenação Corporal para Crianças (KTK): aplicações e estudos normativos. Motricidade (Santa Maria da Feira), v. 8, p. 40-51, 2012.

MOREIRA, N. B.; BONTORIN, M. S.; BARBOSA FILHO, V. C.; BARBACENA, M. M.; DAVID, A. C. Estado nutricional segundo as curvas de crescimento da Organização Mundial de Saúde em crianças de Taguatinga, DF, Brasil. Motricidade (Santa Maria da Feira), v. 8, p. 700-708, 2012.

PEREIRA, C. H.; FERREIRA, D. S.; COPETTI, G. L.; GUIMARAES, L. C.; BARBACENA, M. M.; LIGGERI, N.; CASTRO, O. G.; LOBATO, S.; DAVID, A. C. Aptidão física em escolares de uma unidade de ensino da rede pública de Brasília-DF. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, v. 16, p. 223-227, 2011.

LEMOS, L. F. C. ; DAVID, A. C. ; MOTA, C. B. ; BARBACENA, M. M. Development of balance in children from 4 to 10 years-old. Anais da XXIIIth International Congress of the Society of Biomechanics, 2011, Brussels.