

Transtorno do desenvolvimento da coordenação e nível de atividade física em crianças: revisão sistemática da literatura

Renata Capistrano, Elisa Pinheiro Ferrari, Thais Silva Beltrame, Fernando Luiz Cardoso

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, SC, Brasil.

Resumo: Introdução: Crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) podem apresentar dificuldade na realização de atividades de lazer, em esportes, além de problemas nas interações sociais. **Objetivo:** Investigar a relação entre TDC e atividade física, bem como avaliar a qualidade das pesquisas na área. **Método:** Foi realizada busca nas bases de dados Pubmed, Bireme, Web of Science e Scopus, com os descritores, nas línguas portuguesa e inglesa, “atividade motora” (“motor activity”), “transtorno das habilidades motoras” (“motor skills disorders”), “transtorno do desenvolvimento da coordenação” (“Developmental coordination disorder”), “atividade física” (“physical activity”) e “crianças” (“children”). O processo de análise dos estudos envolveu a leitura de títulos, resumos e textos completos. **Resultados:** A busca eletrônica inicial resultou em 3.303 manuscritos, sendo que 22 preencheram os critérios de inclusão na revisão. A qualidade dos artigos foi avaliada usando-se o *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). Em relação ao nível de atividade física em crianças com TDC, somente 11 estudos trataram desta temática, enquanto os demais a utilizaram como variável mediadora. **Conclusão:** Crianças com TDC apresentaram menor nível de atividade física em relação aos seus pares, sendo o transtorno na infância um fator de risco para a inatividade física na adolescência.

Palavras-chave: *Atividade Motora, Transtorno das Habilidades Motoras, Crianças.*

Developmental coordination disorder and level of physical activity in children: systematic literature review

Abstract: Introduction: Children with DCD may have difficulty in performing leisure activities, sports, in addition to problems in social interactions. **Objective:** To investigate the relationship between DCD and physical activity, as well as evaluate the research quality in the area. **Method:** It was conducted a search on four databases (PubMed, Bireme, Web of Science and Scopus), with the descriptors, in Portuguese and English languages: “motor activity” (“atividade motora”), “disorder of motor skills” (“transtorno das habilidades motoras”), “developmental coordination disorder” (“transtorno do desenvolvimento da coordenação”), “physical activity” (“atividade física”) and “children” (“crianças”). **Results:** The analysis processes included the reading of titles, abstracts and full texts. The initial electronic search found 3303 manuscripts, of which 22 met the criteria for inclusion in the review. Regarding the level of physical activity in children with DCD only eleven studies approached the theme, while others used it as a mediating variable. **Conclusion:** Children with DCD showed a lower level of physical activity compared to their pairs, which makes the disorder, during the childhood, a risk factor for physical inactivity in adolescence

Keywords: *Motor Activity, Motor Skills Disorders, Children.*

1 Introdução

O desenvolvimento motor na infância é caracterizado pela aquisição de habilidades motoras, que possibilitam à criança um melhor domínio do seu corpo, como, por exemplos, locomover-se em diferentes ambientes de várias formas e manipular diversos instrumentos e objetos. Habilidades estas, consideradas básicas e que são requeridas para a condução de rotinas diárias tanto em casa quanto na escola, além de essenciais para a aquisição de habilidades especializadas. Entretanto, para crianças que apresentam dificuldades motoras, determinadas tarefas típicas da infância, como correr e saltar, se tornam difíceis (SANTOS; DANTAS; OLIVEIRA, 2004).

Ao longo dos anos, diversas nomenclaturas têm sido utilizadas para definir e nomear indivíduos com dificuldade motora, dentre as quais se destacam “disfunção cerebral mínima”, “síndrome da criança desajeitada”, “agnosia”, “apraxia do desenvolvimento”, “dispraxia do desenvolvimento” e “somatodispraxia” (MAGALHÃES; MISSIUNA; WONG, 2006). Porém, somente em 1980, os problemas de coordenação motora na criança passaram a ser considerados como um diagnóstico formal de Transtorno do Desenvolvimento e da Coordenação – TDC (*Developmental Coordination Disorder – DCD*) (AMERICAN..., 2003).

Segundo a publicação do Manual Diagnóstico e Estatístico em Transtornos Mentais – DSM-IV (ASSOCIAÇÃO..., 1995), o TDC é caracterizado por um comprometimento do desempenho de atividades diárias tendo por base a idade cronológica e a inteligência. Crianças com TDC geralmente são identificadas a partir dos quatro anos de idade, por meio de sinais, como desajeitamento e inconsistência no desempenho de tarefas; coordenação motora pobre; problemas de ritmo e na transferência de aprendizagem; declínio no desempenho com a repetição; tensão corporal e excesso de atividade muscular na execução de tarefas motoras (SANTOS; DANTAS; OLIVEIRA, 2004; CAIRNEY et al., 2005; VALENTINI et al., 2012). Crianças com TDC podem apresentar dificuldade na realização de tarefas de autocuidado, como se vestir; usar utensílios; nas tarefas acadêmicas, como a escrita e o traçado; nas atividades de lazer, com pobre desenvolvimento em esportes e no uso de equipamentos de parques infantis, além de problemas nas interações sociais (MARTINI; POLATAJKO, 1998; ZHU; WU; CAIRNEY, 2011).

Essas limitações físicas e dificuldades sociais e emocionais tendem a gerar impacto negativo na vida da criança com TDC, contribuindo para a redução

nos níveis de atividade física ou até mesmo a não adesão (KING et al., 2006). Ou seja, os indivíduos com dificuldade motora, por se perceberem menos competentes em relação às suas capacidades físicas quando comparados aos seus pares, tendem a ser menos ativos do que crianças com desenvolvimento típico, o que gera preocupação, uma vez que baixos níveis de atividade física são considerados uma das principais causas para o aumento do risco da obesidade em crianças (KING et al., 2006; CAIRNEY et al., 2010).

Nos últimos anos, tem-se verificado um crescente interesse na exploração da relação entre o nível de atividade física e o TDC em crianças. Assim, ressalta-se a necessidade de uma revisão sistemática para sintetizar os dados e avaliar a qualidade das evidências produzidas. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi investigar a relação entre TDC e atividade física, bem como avaliar a qualidade das pesquisas na área.

2 Método

Foi realizada uma busca em fevereiro e março de 2015, nas bases de dados: PubMed, Bireme, Web of Science e Scopus, sem recorte de período, considerando-se artigos em inglês e português. A seleção dos descritores utilizados no processo de revisão foi efetuada mediante consulta ao DECS. Os seguintes descritores, em língua portuguesa e inglesa, foram considerados: “atividade motora”, “transtorno das habilidades motoras” e “crianças”, a fim de aprofundar as buscas. Além dos descritores presentes no DECS, foram incluídos “transtorno do desenvolvimento da coordenação” e “atividade física”. Recorreu-se ao operador lógico “AND” para combinação dos descritores e termos utilizados para o rastreamento das publicações. Assim, em cada base de dados pesquisada, foram inseridos os seguintes descritores combinados: 1) transtorno das habilidades motoras AND atividade motora AND crianças (motor skills disorders AND motor activity AND children) e Transtorno do desenvolvimento e da coordenação AND atividade física AND crianças (*Developmental coordination disorder AND physical activity AND children*). Ressalte-se que, somente para a base de dados Bireme, foi realizada a busca com os descritores tanto na língua inglesa quanto na portuguesa.

Por meio desse procedimento de busca, foram identificadas, inicialmente, 3.303 publicações potencialmente elegíveis para esta revisão. Em seguida, identificaram-se os artigos que atenderam aos seguintes

critérios de inclusão: (a) amostra deveria incluir crianças; (b) estar no idioma português ou inglês (c) avaliar o nível de atividade física e o TDC; (d) artigo original de pesquisa com seres humanos. Optou-se por não incluir teses, dissertações e monografias, visto que a realização de busca sistemática desses materiais seria inviável logisticamente.

Após a primeira análise, com avaliação dos títulos, 90 artigos foram considerados elegíveis para a segunda fase, que consistiu da leitura dos resumos. Após avaliação dos resumos, os estudos que pareciam preencher os critérios de inclusão foram lidos na íntegra. Todas as etapas foram efetuadas de forma independente por dois revisores. Ao final, 22 artigos atenderam a todos os critérios de inclusão (Figura 1).

Na avaliação, foram observados os seguintes aspectos:

- Amostra (dimensionamento, envolvendo seleção aleatória e representatividade);

- Instrumentos utilizados para avaliar o nível de atividade física e o TDC;
- Informações sobre a validade e testagem prévia dos instrumentos;
- Definição operacional da atividade física e do TDC;
- Aspectos éticos (menção à aprovação no Comitê de Ética e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido);
- Objetivos;
- Principais resultados;
- Poder de predição do desenho de pesquisa / nível de construção das evidências;
- Análise da qualidade metodológica dos estudos.

A qualidade metodológica dos 22 artigos incluídos foi avaliada de forma independente

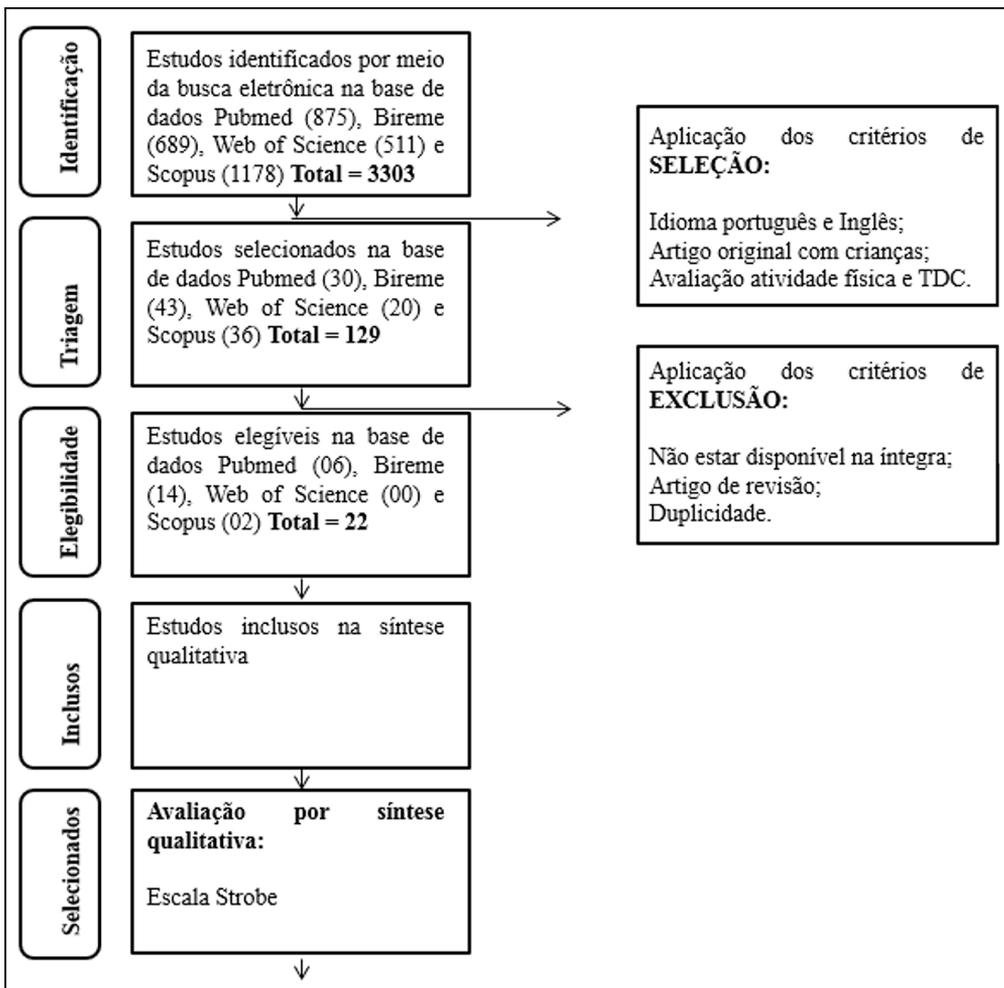


Figura 1. Etapas da revisão sistemática.

pelos dois revisores/autores por meio das recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) (VANDENBROUCKE et al., 2007). Cada um dos 22 critérios recebeu pontuação de (zero) a 1. Depois da avaliação de todos os critérios, cada artigo recebeu uma nota de 0 (zero) a 22 de cada revisor. Para a

nota final, foi realizada a média das notas, sendo que a variação das notas entre os revisores não foi superior a 1. De acordo com a nota final, realizou-se a classificação apresentada na Tabela 1. A pontuação foi transformada em percentual para melhor avaliar a qualidade dos artigos. Três categorias para avaliação da qualidade foram estabelecidas: A – quando o estudo

Tabela 1. Artigos incluídos na revisão sistemática.

Primeiro Autor	Ano	Periódico/Qual	Categorias STROBE	Número de Participantes	Local de realização do estudo
Faught	2005	Journal of Adolescent Health/A2	B	571	Canadá
Poulsen	2007	The American Journal of Occupational Therapy/A1	A	179	Austrália
Faught	2008	Human Movement Science/A1	A	502	Canadá
Ziviani	2009	Australian Occupational Therapy Journal/B2	A	124	Austrália
Engel-Yeger	2010	Child: care, health and development/B1	B	74	Israel
Cairney	2010	Developmental Medicine & Child Neurology/A1	B	2083	Canadá
Silman	2011	Human Movement Science/A1	A	122	Canadá
Baerg	2011	Research in Developmental Disabilities/A1	A	110	Canadá
Green	2011	Research in Developmental Disabilities/A1	A	4331	Inglaterra
Poulsen	2011	Australian Occupational Therapy Journal/B2	A	60	Austrália
Cairney	2012	Research in Developmental Disabilities/A1	A	590	Canadá
Engel-Yeger	2012	Research in Developmental Disabilities/A1	A	101	Israel
Hardy	2012	PEDIATRICS/A1	A	6917	Austrália
Tsang	2012	Research in Developmental Disabilities/A1	A	63	China
Oudenampsen	2013	Pediatric Physical Therapy/B1	A	76	Holanda
Kwan	2013	Research in Developmental Disabilities/A1	A	126	Canadá
Faught	2013	Research in Developmental Disabilities/A1	A	126	Canadá
Pesce	2013	Mental Health and Physical Activity	A	530	Itália
Batey	2014	Human Movement Science/A1	A	105	Canadá
Noordstar	2014	Research in Developmental Disabilities/A1	A	69	Holanda
Joshi	2015	Human Movement Science/A1	A	2.278	Canadá
Raz-Silbiger	2015	Research in Developmental Disabilities/A1	A	77	Israel

preenchia mais de 80% dos critérios estabelecidos no STROBE; B – quando 50-80% dos critérios do STROBE eram preenchidos, e C – quando menos de 50% dos critérios foram preenchidos.

3 Resultados

Na Tabela 1, são apresentadas informações gerais sobre os 22 artigos incluídos. Dos artigos avaliados, 21 estavam indexados na base de dados MEDLINE e um na SCOPUS. Destes, 14 foram publicados no período de 2010 a 2013, em periódicos classificados como Qualis Nacional “A” ou superior, de acordo com o qualis da área 21 do último triênio – 2010/2012 (Educação Física, Fisioterapia, Terapia Ocupacional e Fonoaudiologia) da Capes. Doze estudos utilizaram delineamento de casos e controles (ENGEL-YEGER; KASIS, 2010; BAERG et al., 2011; CAIRNEY et al., 2012; ENGEL-YEGER; HANNA-KASIS; ROSENBLUM, 2012; FAUGHT et al., 2008, 2013; KWAN et al., 2013; OUDENAMPSEN et al., 2013; POULSEN et al., 2007; SILMAN et al., 2011; TSANG et al., 2012; NOORDSTAR et al., 2014). Um estudo apresentou delineamento longitudinal (JOSHI et al., 2015) e os demais apresentaram delineamento transversal (CAIRNEY et al., 2010; ZIVIANI; POULSEN; HANSEN, 2009; FAUGHT et al., 2005; GREEN et al., 2011; HARDY et al., 2012; POULSEN; JOHNSON; ZIVIANI, 2011; PESCE et al., 2013; BATEY et al., 2014).

As características dos manuscritos incluídos no estudo, segundo critérios de avaliação previamente estabelecidos, estão apresentadas na Tabela 2. Em sete, os procedimentos metodológicos adotados no dimensionamento e na seleção da amostra estão suficientemente detalhados, e 15 descrevem resultados de estudos no qual não há representatividade da amostra em relação à população-alvo.

Quanto aos instrumentos utilizados para coleta de dados, verificou-se que apenas 11 estudos informaram sobre o processo de validação dos instrumentos e 13 estudos realizaram a testagem prévia dos mesmos, por meio de um estudo piloto. Em relação à definição operacional das variáveis, 20 estudos informaram a definição operacional das variáveis, como as mesmas foram tratadas, por meio de categorias ou escores, sendo que 11 apresentaram a classificação utilizada para a atividade física e 22 para o TDC.

Os 22 estudos analisados mencionaram todas as questões de natureza ética (menção de aprovação em Comitê de Ética, anonimato dos sujeitos e autorização dos responsáveis para participar do estudo por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), de acordo com as recomendações apresentadas na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996).

Quanto ao desenho de pesquisa, os 22 artigos incluídos procuraram estabelecer uma associação ou relação entre duas ou mais variáveis, sendo caracterizados como pesquisas Relacionais.

Dentre os instrumentos utilizados para avaliar o TDC, observou-se que o mais utilizado foi o MABC ou o MABC-2 (14 artigos), seguido do Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (cinco estudos). Para o nível de atividade física, não houve a predominância de um instrumento, sendo que dentre os mais citados verificam-se o Participation Questionnaire - PQ (cinco estudos) e o uso do acelerômetro (cinco estudos) (Tabela 3).

De forma geral, o TDC foi analisado por meio de categorias, ou seja, de forma categorizada (19 estudos), enquanto a atividade física foi tratada por meio de escores, dados brutos (12 estudos) (Tabela 3).

Na Tabela 4, são apresentados os objetivos e os principais resultados de cada estudo. De acordo com esses dados, pode-se verificar que 11 manuscritos

Tabela 2. Características do estudo segundo aspectos metodológicos.

Característica Metodológica	N (%)
AMOSTRA	
Estudos com a população-alvo inteira ou com amostra representativa	11(50,00%)
Amostragem aleatória	11(50,00%)
INSTRUMENTO	
Informações sobre testagem prévia do instrumento	13(59,09%)
Informações sobre validade do instrumento	11(50,00%)
Informações não mencionadas	03(13,63%)
MEDIDAS	
Definição operacional das variáveis incluídas	20(90,90%)
Classificação de atividade física	11(50,50%)
Classificação do desempenho motor	21(95,45%)

Tabela 3. Análise dos artigos segundo os instrumentos e definição operacional das variáveis.

Referência	Instrumento NAF*	Instrumento TDC	Definição operacional do NAF	Definição operacional TDC
Faught et al. (2005)	Participation Questionnaire (PQ)	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)	Ativos Inativos	com TDC sem TDC
Poulsen et al. (2007)	Registro dos pais em um diário durante sete dias.	Movement Assessment Battery for Children (MABC)	Atividade física realizada > 2 METs* ou ≤ 2 METs	com TDC sem TDC
Faught et al. (2008)	The Participation Questionnaire (PQ)	Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency (BOTMP)	Escore	com TDC sem TDC
Ziviani, Poulsen e Hansen (2009)	Pedômetro	Movement Assessment Battery for Children (MABC)	Escore	Escore
Engel-Yegere Kasis (2010)	The Preference for activities of Children (PAC)	Movement Assessment Battery for Children (MABC)	Escore	com TDC sem TDC
Cairney et al. (2010)	Questionário	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)	Escore	com TDC sem TDC
Silman et al. (2011)	Acelerômetro Cicloergômetro	Movement Assessment Battery for Children (MABC-2)	Escore	com TDC sem TDC
Baerg et al. (2011)	Acelerômetro	Movement Assessment Battery for Children (MABC-2)	Escore	Coordenação motora prejudicada Coordenação motora não prejudicada
Green et al. (2011)	Acelerômetro	ALSPAC - CT*	Reduzida Moderada Vigorosa	com TDC sem TDC
Poulsen, Johnson e Ziviani (2011)	Registro dos pais em um diário durante sete dias	Movement Assessment Battery for Children (MABC)	Moderada Severa	com TDC sem TDC
Cairney et al. (2012)	Participation Questionnaire (PQ)	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP)	Escore	com TDC sem TDC
Engel-Yeger, Hanna-Kassis e Rosenblum (2012)	Participation Questionnaire (PQ)	Movement Assessment Battery for Children (MABC)	Escore	com TDC desenvolvimento motor típico
Hardy et al. (2012)	Questionário	Fundamental movement skills (FMS).	Cumprir as recomendações Não cumprir as recomendações	Baixa competência motora Competência motora normal

*NAF: Nível de atividade física; *METs: Equivalente metabólico; *ALSPAC: Estudo Longitudinal de Pais e Filhos Avon – Teste de Coordenação.

Tabela 3. Continuação...

Referência	Instrumento NAF*	Instrumento TDC	Definição operacional do NAF	Definição operacional TDC
Tsang et al. (2012)	Children Assessment of Participation and Enjoyment assessment	Movement Assessment Battery for Children (MABC-2)	Escore	com TDC sem TDC
Oudenampsen et al. (2013)	The Modifiable Activity Questionnaire (MAQ)	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition [DSM-IV]	Leve Vigorosa	com TDC Desenvolvimento motor típico
Kwanet al. (2013)	Acelerômetro	Movement Assessment Battery for Children (MABC-2)	Leve Moderada Vigorosa	com TDC sem TDC
Faught et al. (2013)	Acelerômetro	Movement Assessment Battery for Children (MABC-2)	Escore	Status de TDC
Pesceet al. (2013)	Monitor de frequência cardíaca	Movement Assessment Battery for Children (MABC)	Escore	Com TDC
Noordstar et al. (2014)	Modifiable Activity Questionnaire (MAQ)	Movement Assessment Battery for Children (MABC)	Atividade física organizada Atividade física não organizada	Com TDC Controle
Batey (2014)	Acelerômetro	Movement Assessment Battery for Children (MABC-2)	Escore	Com TDC Controle
Joshi et al. (2015)	Participation Questionnaire (PQ)	Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency (BOTMP)		Com TDC Sem TDC
Raz-Silbiger (2015)	Participation Questionnaire (PQ)	MABC-2	Moderada Vigorosa	Com TDC Típicos

*NAF: Nível de atividade física; *METs: Equivalente metabólico; *ALSPAC: Estudo Longitudinal de Pais e Filhos Avon – Teste de Coordenação.

abordaram atividade física como uma variável principal, enquanto os demais trataram da atividade física como variável mediadora.

4 Discussão

A busca de estudos, realizada de acordo com os critérios de seleção, revelou uma lacuna no conhecimento, evidenciando que as relações entre TDC e atividade física é um tema emergente, mas ainda pouco explorado na literatura internacional e inexplorado, na nacional. Tal desfecho pode ser justificado em virtude da pouca divulgação e do

escasso conhecimento sobre o transtorno. Além disso, a inexistência de instrumentos validados para a identificação do TDC na população brasileira explica a ausência de pesquisas nacionais abordando as relações entre dificuldade motora e atividade física (TONIOLO; CAPELLINI, 2010).

Em relação aos desenhos de pesquisa, todos os estudos selecionados foram classificados como relacionais, ou seja, procuram estabelecer uma associação ou relação entre duas ou mais variáveis (KOCHE, 2009). Observa-se carência na área do comportamento motor, de pesquisas com desenhos experimentais. Diante dessas constatações, observa-se

Tabela 4. Análise dos artigos segundo o objetivo e os resultados principais.

Referência	Objetivo	Principais resultados
Faught et al. (2005)	Testar um modelo teórico que associa o TDC com a aptidão cardiorrespiratória e a gordura corporal, e verificar a influência do nível de atividade física para as associações das variáveis investigadas.	Associação positiva do TDC com a gordura corporal e negativa com a aptidão cardiorrespiratória. Verificou-se que a atividade física é um importante mediador para as duas associações.
Poulsen et al. (2007)	Investigar a associação entre o TDC e a percepção de solidão em meninos, utilizando como variável mediadora a participação em esportes coletivos e outras opções de atividade física.	Meninos com TDC apresentaram significativamente maior solidão e menores taxas de participação em atividades físicas coletivas.
Faught et al. (2008)	Investigar o potencial das avaliações de professores na identificação de problemas de coordenação motora em crianças através de um questionário que avalia a atividade física e habilidades motoras.	Crianças com TDC apresentaram menores escores de atividade física. O questionário proposto foi positivamente correlacionado com medidas de atividade física.
Ziviani, Poulsen e Hansen (2009)	Examinar a relação entre as habilidades motoras fundamentais e atividade física.	Associação significativa entre atividade física e habilidades de equilíbrio para as meninas. Ter boa habilidade com bola resultou em maiores níveis de atividade física para todas as crianças.
Engel-Yeger e Kasis (2010)	Comparar a percepção de autoeficácia e a preferência para participar de atividades físicas de lazer de crianças com TDC e seus pares típicos.	Crianças com TDC demonstraram menor autoeficácia e uma menor preferência para participar de atividades físicas de lazer.
Cairney et al. (2010)	Analisar a participação de crianças com TDC em atividades físicas, bem como investigar o comportamento das crianças em relação à atividade física ao longo do tempo.	Crianças com TDC relataram menos participação em atividade física do que seus pares com desenvolvimento típico e essas diferenças persistiram ao longo do tempo. Entre os meninos, a diferença entre aqueles com TDC e os com desenvolvimento típico diminuiu substancialmente ao longo do tempo; entre as meninas, aumentou.
Silman et al. (2011)	Determinar o papel mediador da atividade física e adequação percebida para atividade física sobre a capacidade aeróbica máxima em crianças com TDC.	Crianças com TDC tinham significativamente menor VO ² ajustado para a massa magra em comparação ao grupo controle. A adequação percebida e o nível de atividade física foram os mediadores importantes na relação entre TDC e VO ² pico.
Baerg et al. (2011)	Comparar padrões de atividade física em meninos e meninas com TDC, comorbidade TDC/TDAH e controles saudáveis usando acelerometria.	Testes de comparação identificaram menor contagem de passos entre os meninos com TDC e controles/ meninos com TDC/TDAH. Por outro lado, as meninas com TDC/ TDAH apresentaram significativamente maior contagem de passos que seus pares.
Green et al. (2011)	Testar a hipótese de que crianças com TDC têm um risco aumentado de redução de atividade física moderada a vigorosa.	Meninos com TDC eram menos ativos fisicamente do que os sem TDC. Não houve diferença para as meninas
Poulsen, Johnson e Ziviani (2011)	Identificar as relações entre participação, ajuste psicossocial e os fatores de desempenho motor em meninos com TDC.	Baixa participação em atividades físicas e sociais caracterizaram os meninos com maiores níveis de TDC.

Tabela 4. Continuação...

Referência	Objetivo	Principais resultados
Cairney et al. (2012)	Examinar se a participação em jogos ativos pode explicar as diferenças de gênero na relação entre TDC, IMC e percentual de gordura.	Entre os meninos com TDC, maior participação no jogo ativo está associada com maior IMC e percentual de gordura corporal. Para as meninas com o transtorno, a relação oposta é observada.
Engel-Yeger, Hanna-Kassis e Rosenblum (2012)	Analisar se existem diferenças significativas entre crianças com desenvolvimento típico e crianças com TDC em relação às preferências para participar de atividades de lazer.	Crianças com TDC apresentaram menor preferência para participar de atividades físicas quando comparadas com as crianças sem o Transtorno.
Hardy et al. (2012)	Descrever as características demográficas e condições de saúde de crianças com TDC.	O TDC está fortemente associado com menor aptidão cardiorrespiratória e menores níveis de atividade física em crianças.
Tsang et al. (2012)	Comparar a maturidade esquelética e a participação em atividade física entre crianças com e sem TDC, e determinar se a participação em atividade física está associada ao desenvolvimento esquelético de crianças com TDC.	As crianças com TDC apresentaram um atraso no desenvolvimento esquelético e menores níveis de atividade física, sendo que escores mais altos de participação em atividades físicas intensas estiveram associados com atraso no desenvolvimento esquelético.
Oudenampsen et al. (2013)	Investigar a participação de crianças com TDC em atividades físicas de lazer e analisar a associação entre participação em atividade física e condicionamento aeróbico.	Crianças com TDC gastam menos tempo, no geral, em atividades físicas não organizadas e vigorosas. Aptidão aeróbia foi significativamente menor para as crianças com TDC.
Kwan et al. (2013)	Examinar como a teoria baseada nas cognições de atividade física influencia os comportamentos de atividade física para crianças com e sem TDC.	O TDC esteve significativamente associado com o menor nível de atividade física e mais pobres cognições de atividade física.
Faught et al. (2013)	Determinar se a gordura corporal relativa influencia no desempenho do MABC-2 em crianças com e sem TDC.	A gordura corporal relativa esteve negativamente associada com a subcategoria "equilíbrio" do MABC-2 após o ajuste para a atividade física e presença de TDC. A gordura corporal relativa não influencia as subcategorias de destreza manual e pegar e lançar objetos. Com relação às tarefas do equilíbrio, só não influenciou nas atividades de andar de calcanhar.
Pesceet al. (2013)	Investigar se o aumento das demandas cognitivas da atividade física influencia positivamente no nível de capacidade e habilidade de crianças com TDC.	Foi encontrado que crianças com desenvolvimento motor típico apresentaram alteração no nível de desenvolvimento a partir da prática de determinados tipos de atividades físicas. Em crianças com TDC, o estado de desenvolvimento não se altera em função da frequência ou do tipo de intervenção com atividade física.
Noordstare et al. (2014)	Investigar as diferenças no nível de atividade física em crianças com e sem TDC.	Crianças com TDC participaram menos de atividades físicas desorganizadas em comparação com o controle. Para atividades físicas organizadas, o mesmo não foi observado.

Tabela 4. Continuação...

Referência	Objetivo	Principais resultados
Batey (2014)	Examinar o efeito da barreira e a percepção de autoeficácia no comportamento para a prática da atividade física em crianças com TDC e com desenvolvimento típico.	Crianças com TDC apresentaram menor percepção de eficácia e efeito de barreira, além de gastar significativamente menos tempo em atividades físicas moderada a vigorosa. Nem a percepção de eficácia e o efeito de barreira influenciaram a relação entre atividade física e TDC.
Joshi et al.(2015)	Examinar se o IMC e a circunferência da cintura em crianças com e sem TDC permanecem constantes ao longo tempo de acordo com o sexo, e examinar se as diferenças na atividade física entre as crianças com e sem TDC explicam as diferenças no IMC e na circunferência da cintura ao longo do tempo.	Crianças com TDC têm maior circunferência da cintura e IMC em comparação com crianças com desenvolvimento típico, sendo que essa diferença aumenta ao longo do tempo e varia de acordo com o sexo. A atividade física não apresentou ter efeito mediador nem moderador sobre a relação entre TDC e medidas corporais, mas, esteve relacionada com as alterações nas medidas corporais.
Raz-Silbiger (2015)	Examinou a relação entre habilidades motoras, a participação em atividades físicas de lazer e qualidade de vida dentro de um contexto temporal (ano letivo × finais de semana).	Em crianças com TDC, o equilíbrio esteve correlacionado com a participação em atividades sedentárias.

uma tendência à realização de pesquisas orientadas para o produto (*performance*) e a falta de estudos que enfatizam o processo (forma e função) (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013).

Na avaliação de qualidade dos trabalhos, a maioria dos estudos atendeu aos critérios para serem enquadrados na categoria 'A' da classificação Strobe (mais de 80% de atendimento dos critérios), o que valoriza a credibilidade dos achados.

Até a década de 1930, o foco das pesquisas foi o processo. A partir desse período, o objetivo dos estudos passou a ser o produto, fato que se evidenciou com mais intensidade até a década de 1980, quando o foco voltou a ser o processo (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Historicamente, a maioria das investigações tem usado uma abordagem transversal (pesquisas orientadas ao produto). Estudos transversais são simples, diretos e descrevem apenas a presença ou não de comportamentos e atividades características de uma faixa específica de idade. Consequentemente, eles não são considerados, pela maioria das autoridades no assunto, como verdadeiros estudos do desenvolvimento, uma vez que são pesquisas restritivas, que não promovem um acompanhamento do desenvolvimento motor da criança. Os estudos longitudinais (pesquisas orientadas ao processo) são mais fidedignos, pois geram dados mais confiáveis, visto que o mesmo

sujeito é acompanhado e avaliado em diferentes momentos (TANI et al., 2010). Dessa forma, atenta-se para a necessidade de amadurecimento da área em relação aos desenhos de pesquisa, visto que a maioria dos estudos encontrados nessa revisão é transversal.

Outro ponto que merece destaque são os instrumentos para a avaliação do TDC. Dentre os mais utilizados, destacaram-se o Movement Assessment Battery for Children – MABC ou o MABC2 (POULSEN et al., 2007; ZIVIANI et al., 2009; ENGEL-YEGER; KASIS, 2010; SILMAN et al., 2011; BAERG et al., 2011; POULSEN; JOHNSON; ZIVIANI, 2011; ENGEL-YEGER; HANNA-KASSIS; ROSENBLUM, 2012; TSANG et al., 2012; KWAN et al., 2013) e o Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (FAUGHT et al., 2005, 2008; CAIRNEY et al., 2010, 2012). O MABC foi desenvolvido para crianças do Reino Unido por Henderson e Sugden, em 1992, e consiste na bateria de testes motores e no questionário no formato de uma lista de checagem, amplamente utilizado em diversas populações (ENGEL-YEGER; KASIS, 2010).

O Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOMT-P) é um teste padronizado comumente usado na América do Norte, que tem dois formatos, um longo e outro curto, sendo o primeiro considerado padrão ouro para o diagnóstico do TDC (FAUGHT et al., 2005).

Em relação ao nível de atividade física, não se observou a predominância de um instrumento, sendo que os mais citados foram o Participation Questionnaire – PQ (FAUGHT et al., 2005, 2008; CAIRNEY et al., 2012) e o acelerômetro (SILMAN et al., 2011; BAERG et al., 2011; GREEN et al., 2011; KWAN et al., 2013). O PQ foi desenvolvido em conjunto com pais, professores, especialistas em atividade física, crianças e adolescentes, e contém 16 itens que fornecem uma estimativa de participação e de frequência no tempo livre em recreação, esportes internos, interescolares, equipes esportivas comunitárias e clubes (dança/ natação/ tênis/ etc.), e aulas de esporte e dança (CAIRNEY et al., 2010).

Os acelerômetros, por sua vez, são sensores de movimentos capazes de medir direta e objetivamente frequência, intensidade e duração dos movimentos durante a atividade física realizada (ILHA; SILVA; PETROSKI, 2005). Em virtude da ausência de um instrumento que avalie todas as características desejadas, a combinação de uma medida direta e indireta pode fornecer dados mais confiáveis e precisos (REIS; PETROSKI; LOPES, 2000).

Apesar das divergências quanto às informações supracitadas, todos os estudos identificaram que as crianças com TDC apresentaram nível de atividade física inferior aos seus pares sem o transtorno, principalmente em atividades de intensidade moderada a vigorosa (ENGEL-YEGER; KASIS, 2010; BAERG et al., 2011; CAIRNEY et al., 2010, 2012; ENGEL-YEGER; HANNA-KASIS; ROSENBLUM, 2012; FAUGHT et al., 2005, 2008; KWAN et al., 2013; OUDENAMPSEN et al., 2013; POULSEN et al., 2007; SILMAN et al., 2011; TSANG et al., 2012; ZIVIANI; POULSEN; HANSEN, 2009; GREEN et al., 2011; HARDY et al., 2012; POULSEN; JOHNSON; ZIVIANI, 2011). Uma possível explicação para estes baixos níveis de participação em atividades intensas é que as crianças com TDC apresentam déficit na força e na potência muscular, e, por isso, evitam essas atividades (POULSEN et al., 2008). Além disso, a dificuldade de envolvimento social, a alta percepção de solidão e a baixa satisfação com a vida têm sido associadas ao menor envolvimento de crianças com dificuldade motora em atividades físicas. Dessa forma, elas podem não desfrutar de espaços disponíveis para exploração motora ou são privadas de estímulos importantes para o seu desenvolvimento, o que acaba restringindo ou limitando suas habilidades (POULSEN et al., 2008).

Entre os sexos, a maioria dos estudos encontrados nessa revisão tem apontado que, em meninos com TDC, são observadas maiores diferenças no nível de atividade física do que entre as meninas, quando

comparados com seus pares sem o transtorno. Isso pode ser explicado pelo baixo nível de atividade física evidenciado nas meninas sem TDC (ZIVIANI; POULSEN; HANSEN, 2009; CAIRNEY et al., 2010, 2012; BAERG et al., 2011; GREEN et al., 2011; POULSEN; JOHNSON; ZIVIANI, 2011).

Outro aspecto importante dentro da temática explorada é a presença do transtorno como fator preditivo para a participação futura em atividades físicas. Green et al. (2011), ao avaliarem o desenvolvimento motor de crianças aos sete e oito anos de idade e, posteriormente, o nível de atividade física aos 12 anos, identificaram que a presença de TDC e a dificuldade de movimento, principalmente em habilidades com bola na infância, são fator de risco para a redução nos níveis de atividade física durante a adolescência em meninos.

Observa-se crescente interesse em mostrar a importância da prática de atividade física na saúde de crianças diagnosticadas com TDC, pois se sabe que, de forma geral, quanto mais ativo fisicamente o indivíduo, maior sua aptidão cardiorrespiratória, bem como menor quantidade de gordura corporal e menor percepção de solidão. Diante disso, salienta-se a necessidade de maior atenção ao dia a dia das crianças com e sem TDC, incentivando a promoção da prática de atividade física de maneira prazerosa, a fim de que esse estilo de vida ativo seja implantado no cotidiano, para incentivar o desenvolvimento da criança saudável assim como um adolescente fisicamente ativo (FAUGHT et al., 2005; POULSEN et al., 2007; SILMAN et al., 2011).

5 Conclusões

A partir dos resultados encontrados neste estudo, conclui-se a inexistência de publicações nacionais que enfocam o nível de atividade física em crianças com TDC, enquanto as pesquisas internacionais que abordam essa temática vêm aumentando a quantidade de estudos de forma progressiva nos últimos anos.

De forma geral, os estudos encontrados apontam para menor nível de atividade física em crianças com TDC em comparação aos seus pares sem o transtorno, principalmente para o sexo masculino. Além disso, a atividade física esteve associada a menor aptidão cardiorrespiratória e maior quantidade de gordura corporal.

Em relação aos desenhos de pesquisa, a maioria dos estudos encontrados nesta revisão é transversal, sendo que os estudos longitudinais ainda são raros. Pôde-se perceber também a necessidade de se aprimorarem os desenhos de pesquisa que caracterizam a área, assim

como o desenvolvimento de estudos de intervenção que testem soluções para melhorar o desempenho motor e, conseqüentemente, melhorar o nível de atividade física das crianças.

Referências

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION – APA. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. DSM-IV. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA – APA. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. Porto Alegre: Artmed, 1995.
- BAERG, S. et al. Evaluating physical activity using accelerometry in children at risk of developmental coordination disorder in the presence of attention deficit hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 32, n. 4, p. 1343-50, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2011.02.009>. PMID:21420277
- BATEY, C. A. Self-efficacy toward physical activity and the physical activity behavior of children with and without Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science*, New York, v. 36, p. 258-271, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2013.10.003>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. *Normas para pesquisa envolvendo seres humanos*. Brasília, 1996.
- CAIRNEY, J. et al. Developmental coordination disorder, self-efficacy toward physical activity, and play: does gender matter? *Adapted Physical Activity Quarterly*, Champaign, v. 22, n. 1, p. 67-82, 2005. Disponível em: <<http://epe.sagepub.com/content/13/1/81.refs>>. Acesso em: 9 jul. 2013.
- CAIRNEY, J. et al. Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine & Child Neurology*, London, v. 52, n. 3, p. 67-72, 2010. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03520.x>. PMID:20015253.
- CAIRNEY, J. et al. Developmental coordination disorder, gender, and body weight: examining the impact of participation in active play. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 33, n. 5, p. 1566-1573, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.02.026>. PMID:22522216.
- ENGEL-YEGER, B.; HANNA-KASSIS, A.; ROSENBLUM, S. Can gymnastic teacher predict leisure activity preference among children with developmental coordination disorders (DCD)? *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 33, n. 4, p.1006-1013, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.01.005>. PMID:22502824.
- ENGEL-YEGER, B.; KASIS, H. A. The relationship between developmental co-ordination disorders, child's perceived self-efficacy and preference to participate in daily activities. *Child: Care, Health and Development*, Malden, v. 36, n. 5, p. 670-677, 2010. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2214.2010.01073.x>. PMID:20412146
- FAUGHT, B. E. et al. Increased risk for coronary vascular disease in children with developmental coordination disorder. *Journal of Adolescent Health*, New York, v. 37, n. 5, p. 376-80, 2005. PMID: 16227122.
- FAUGHT, B. et al. Screening for motor coordination challenges in children using teacher ratings of physical ability and activity. *Human Movement Science*, Amsterdam, v. 27, n. 2, p. 177-189, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2008.02.001>. PMID:18343517
- FAUGHT, B. E. et al. Does relative body fat influence the Movement ABC-2 assessment in children with and without developmental coordination disorder? *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 34, n. 12, p. 4433-4438, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.09.016>.
- GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, D. J. *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Artmed, 2013.
- GREEN, D. et al. The risk of reduced physical activity in children with probable Developmental Coordination Disorder: a prospective longitudinal study. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 32, n. 4, p. 1332-1342, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.040>. PMID:21334850.
- HARDY, L. L. et al. Prevalence and correlates of low fundamental movement skill competency in children. *Pediatrics*, Elk Grove Village, v. 130, n. 2, p. 390-398, 2012.
- HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A. *The movement assessment battery for children*. London: The Psychological Corporation, 1992.
- ILHA, P. M. V.; SILVA, R. C. R.; PETROSKI, E. L. Validade do acelerômetro Tri-Axial Tritrac: um estudo de revisão. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 75-81, 2005. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/viewFile/3786/3229>>. Acesso em: 15 jul. 2013.
- JOSHI, D. et al. Relationship between BMI, waist circumference, physical activity and probable developmental coordination disorder over time. *Human Movement Science*, Amsterdam, v. 40, p. 237-247, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2014.12.011>.
- KING, G. et al. Measuring children's participation in recreation and leisure activities: construct validation of the CAPE and PAC. *Child: Care, Health and Development*, Malden, v. 33, n. 1, p. 28-39, 2006. PMID: 17181750.

- KWAN, M. Y. W. et al. Understanding physical activity and motivations for children with Developmental Coordination Disorder: an investigation using the Theory of Planned Behavior. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 34, n. 11, p. 3691-3698, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.020>. PMID: 24013157.
- MAGALHÃES, L. C.; MISSIUNA, C.; WONG, S. Terminology used in research reports of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, Oxford, v. 48, n. 11, p. 937-941, 2006. <http://dx.doi.org/10.1017/S0012162206002040>. PMID:17044965.
- MARTINI, R. H.; POLATAJKO, H. J. Verbal self-guidance as a treatment approach for children with developmental coordination disorder: a systematic replication study. *Occupational Therapy Journal of Research*, Bethesda, v. 18, n. 4, p. 157-181, 1998. Disponível em: <<http://cirrie.buffalo.edu/database/4663/>> Acesso em: 11 jul. 2013.
- NOORDSTAR, J. J. et al. Perceived athletic competence and physical activity in children with developmental coordination disorder who are clinically referred, and control children. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 35, n. 12, p. 3591-3597, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.09.005>.
- OUDENAMPSEN, C. et al. Relationship between participation in leisure time physical activities and aerobic fitness in children with DCD. *Pediatric Physical Therapy*, Philadelphia, v. 25, n. 4, p. 422-429, 2013. <http://dx.doi.org/10.1097/PEP.0b013e3182a6b6ea>. PMID:24076629.
- PESCE, C. et al. Searching for cognitively optimal challenge point in physical activity for children with typical and atypical motor development. *Mental Health and Physical Activity*, Netherlands, v. 6, n. 3, p. 172-180, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mhpa.2013.07.001>.
- POULSEN, A. A. et al. Boys with developmental coordination disorder: loneliness and team sports participation. *The American Journal of Occupational Therapy*, New York, v. 61, n. 4, p. 451-462, 2007. PMID: 17685178.
- POULSEN, A. A. et al. Loneliness and life satisfaction of boys with developmental coordination disorder: the impact of leisure participation and perceived freedom in leisure. *Human Movement Science*, Amsterdam, v. 27, n. 2, p. 325-343, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2008.02.004>. PMID:18353475.
- 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*, Richmond, v. 58, n. 2, p. 95-102, 2011. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1630.2010.00880.x>. PMID:21418232.
- RAZ-SILBINGER, S. Relationship between motor skills, participation in leisure activities and quality of life of children with Developmental Coordination Disorder: temporal aspects. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 38, p. 171-180, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.12.012>.
- REIS, R. S.; PETROSKI, E. D.; LOPES, A. S. Medidas da Atividade Física: revisão de métodos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 89-96, 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/3942/16885>>. Acesso em: 15 jul. 2013.
- SANTOS, S.; DANTAS, L.; OLIVEIRA, J. A. Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 33-44, 2004. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/05/desenvolvimento-motor-e-transtornos-de-coordenacao.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2013.
- SILMAN, A. et al. Role of physical activity and perceived adequacy on peak aerobic power in children with developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, Amsterdam, v. 30, n. 3, p. 672-681, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2010.08.005>. PMID:21414676
- TANI, G. et al. Pesquisa na área de comportamento motor: modelos teóricos, métodos de investigação, instrumentos de análise, desafios, tendências e perspectivas. *Revista de Educação Física*, Maringá, v. 21, n. 3, p. 329-380, 2010. <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v21i3.9254>
- TONIOLO, C. S.; CAPELLINI, S. A. Transtorno do desenvolvimento da coordenação: revisão de literatura sobre os instrumentos de avaliação. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v. 27, n. 82, p. 109-116, 2010. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000100011>. Acesso em: 15 jul. 2013.
- TSANG, W. W. N. et al. Activity participation intensity is associated with skeletal development in pre-pubertal children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 33, n. 6, p. 1898-1904, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2012.05.015>. PMID: 22728602.
- VALENTINI, N. C. et al. Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 377-384, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822012000300011>.
- VANDENBROUCKE, J. P. et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, California, v. 4, n. 10, p. 1628-1654, 2007. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.0040297>.

ZHU, Y.; WU, S. K.; CAIRNEY, J. Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, New York, v. 32, n. 2, p. 801-807, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2010.10.020>. PMID: 21109392.

ZIVIANI, J.; POULSEN, A.; HANSEN, C. Movement skills proficiency and physical activity: a case for Engaging and Coaching for Health (EACH)-Child. *Australian Occupational Therapy Journal*, Richmond, v. 56, n. 4, p. 259-265, 2009. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1630.2008.00758.x>. PMID:20854526.

Contribuição dos Autores

Renata Capistrano: concepção do texto, organização de fontes e revisão final do texto. Elisa Pinheiro Ferrari: concepção do texto e organização de fontes. Thais Silva Beltrame: orientação e revisão final. Luiz Fernando Cardos: revisão final. Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Fonte de Financiamento

Bolsa de Mestrado - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.