




Artigo Original

# Relação entre integração visomotora e destreza manual em crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação

*Relationship between visual-motor integration and manual dexterity in children with developmental coordination disorder*

Amanda Aguiar Valverde<sup>a</sup> , Clarice Ribeiro Soares Araújo<sup>a,b</sup> , Livia de Castro Magalhães<sup>a</sup> , Ana Amélia Cardoso<sup>a</sup> 

<sup>a</sup>Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, PB, Brasil.

**Como citar:** Valverde, A. A., Araújo, C. R. S., Magalhães, L. C., & Cardoso, A. A. (2020). Relação entre integração visomotora e destreza manual em crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 28(3), 890-899. <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1999>

## Resumo

O objetivo deste estudo foi examinar as habilidades de integração visomotora e destreza manual em crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). Estudo descritivo transversal com 22 crianças de 7 a 11 anos com TDC, avaliadas com o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ-Brasil), *Movement Assessment Battery for Children Second Edition* (MABC-2) e *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration Sixth Edition* (VMI). A amostra contou com 4 meninas e 18 meninos. Considerando o percentil 25 no VMI como ponto de corte, 12 crianças apresentaram desempenho abaixo da média no domínio integração visomotora, 13 no domínio visual e 19 no domínio de coordenação motora. Foi observada correlação significativa entre o percentil de destreza motora e o percentil total do MABC-2, mas não entre os escores do MABC-2 e os diferentes domínios avaliados com o VMI. Os resultados sugerem que é necessário e importante o uso combinado de testes para melhor avaliação das crianças com TDC, a fim de detectar suas possíveis dificuldades na integração visomotora e destreza manual e suas implicações no desempenho de tarefas funcionais das crianças no dia a dia.

**Palavras-chave:** Criança, Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação, Destreza Motora, Escrita Manual, Terapia Ocupacional.

## Abstract

This study aimed to examine the visual-motor integration and manual dexterity skills in children with Developmental Coordination Disorder (DCD). A cross-sectional descriptive study of 22 children aged 7 to 11 years old with DCD, assessed with the

Recebido em Ago. 19, 2019; 1ª Revisão em Dez. 11, 2019; 2ª Revisão em Fev. 19, 2020; Aceito em Jun. 03, 2020.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Brazilian version of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire (DCDQ-Brazil), Movement Assessment Battery for Children Second Edition (MABC-2) and Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration Sixth Edition (VMI). Four girls and 18 boys participated. Considering the 25<sup>th</sup> percentile in VMI as the cutoff point, 12 children presented a below-average performance in the visual-motor integration domain, 13 in the visual domain, and 19 in the motor coordination domain. We observed a statistically significant correlation between the motor dexterity and the total MABC-2 percentiles, but not between the MABC-2 percentiles and the different domains evaluated with the VMI. The results suggest that the combined use of tests for better assessment of children with DCD is needed and important to detect their real difficulties in both visuomotor integration and manual dexterity and their implications on the performance of children's daily activities.

**Keywords:** Child, Motor Skill Disorders, Motor Skills, Handwriting, Occupational Therapy.

## 1 Introdução

O indivíduo está constantemente interagindo com o ambiente e com alguma tarefa, e isto frequentemente resulta em aquisições e aprimoramento de diferentes habilidades. Para obtenção de sucesso na realização de movimentos em cada tarefa, são necessárias precisão e eficácia durante o processo, sendo que diversas tarefas diárias requerem habilidades motoras básicas (Coutinho et al., 2011). Se a demanda motora que a tarefa exige é suprida, novas conquistas motoras podem ser desencadeadas por meio de adaptações necessárias à tarefa, mas se as habilidades são falhas, a tarefa pode não ser concluída ou ser concluída de forma não satisfatória para o indivíduo e/ou contexto (Coutinho et al., 2011). No dia a dia das crianças, geralmente, essa demanda aparece fortemente na escola, sendo que as habilidades requeridas em sala de aula influenciam diretamente no desempenho acadêmico, além de outras habilidades motoras e de interação social que também são necessárias para a criança participar em brincadeiras durante o recreio e a educação física.

Atividades rotineiras, como vestir-se, alimentar-se, autocuidado, brincar e escrever, são muitas vezes prejudicadas pelas dificuldades que as crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) enfrentam por não terem aprendido habilidades motoras fundamentais, necessárias para o desempenho dessas tarefas, mesmo com a presença de bom nível cognitivo e com a ausência de outras condições de saúde como paralisia cerebral, hemiplegia ou distrofia muscular, por exemplo (Ibana & Caçola, 2016). Essas dificuldades, muitas vezes, estão relacionadas aos *deficits* na coordenação visomotora e destreza manual. A destreza manual está relacionada à agilidade e precisão dos movimentos das mãos e dedos (Magalhães et al., 2011), ou seja, ela constitui a base do manuseio de objetos por meio de movimentos globais da mão (Bazo, 2014). Já a coordenação ou integração visomotora corresponde ao grau de coordenação entre a percepção visual e os movimentos das mãos e dos dedos ao executar alguma tarefa (Magalhães et al., 2011; Beery & Beery, 2010).

O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação é uma alteração do neurodesenvolvimento que afeta cerca de 5% a 6% das crianças em idade escolar (Blank et al., 2019; Harris et al., 2015). No entanto, essa estimativa varia conforme a cultura e os critérios de corte utilizados para o teste motor; no Brasil, a estimativa é de que 4,3% das crianças entre 7 e 8 anos de idade sejam afetadas (Blank et al., 2019; Cardoso & Magalhães, 2012). Estudos epidemiológicos estimam que a prevalência do transtorno é maior em meninos do que em meninas, e em crianças nascidas prematuramente, não havendo relação com fator socioeconômico ou educacional (Blank et al., 2019). O TDC é caracterizado por comprometimento motor que interfere no desempenho das atividades de vida diária (AVD) da criança, sendo considerado uma das dificuldades mais comuns que afetam crianças em idade escolar.

O diagnóstico de TDC geralmente é realizado entre as idades de 6 a 12 anos, seguindo critérios específicos definidos pela American Psychiatry Association – APA (2014), os quais consideram, para diagnóstico, que a aquisição e execução de habilidades motoras coordenadas devem estar substancialmente abaixo do esperado para a idade cronológica do indivíduo, observando a oportunidade que ele teve de aprender e usar a habilidade. O *deficit* nas habilidades motoras interfere significativamente no desempenho de atividades diárias apropriadas à idade cronológica, gerando impacto na produtividade escolar, no lazer e nas brincadeiras. Além disso, os sintomas do TDC aparecem precocemente na infância e os *deficits* nas habilidades motoras não são explicados por deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) ou por deficiência visual e não são atribuíveis a condições neurológicas que afetam os movimentos (American Psychiatry Association, 2014).

As crianças com TDC têm dificuldades para coordenar os movimentos, lentidão e imprecisão no desempenho de habilidades motoras e, geralmente, apresentam desempenho inferior nas tarefas que exigem habilidades de destreza manual e coordenação visomotora, se comparadas a crianças com o desenvolvimento típico (Coutinho et al., 2011). Além disso, a criança com TDC pode ter maior dificuldade para desempenhar atividades de autocuidado, usar utensílios nas atividades acadêmicas, em momentos como escrever, colorir, traçar, organizar números na folha do caderno, atividades de lazer e esportes. Considerando tais aspectos, o objetivo deste estudo foi examinar as habilidades de integração visomotora e destreza manual em crianças com TDC.

## 2 Método

Estudo descritivo de corte transversal que contou com participantes de um ensaio clínico randomizado com o objetivo principal de analisar a eficácia de dois protocolos de terapia ocupacional no desempenho ocupacional e na participação de crianças com TDC. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais – COEP/UFMG (Parecer 1.520.296) – e tem protocolo do estudo registrado pelo *United States Institutes of Health*, na plataforma ClinicalTrials.gov. Os pais ou responsáveis das crianças foram esclarecidos sobre os objetivos do estudo e autorizaram sua participação, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como a pesquisa foi voltada a crianças de 7 a 12 anos, também receberam esclarecimentos e assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

## 2.1 Participantes

A seleção dos participantes da pesquisa foi realizada por meio de busca ativa na lista de espera dos Laboratórios IDEIA – Investigação e Intervenção no Desenvolvimento na Infância e Adolescência, da UFMG, reportagens veiculadas nas mídias sociais, contato com outros laboratórios de atendimento ao público e pesquisa dentro da universidade, contato com terapeutas ocupacionais com atuação na área infantil e convite a escolas de ensino fundamental da cidade. Os critérios de inclusão do estudo foram definidos de acordo com os quatro critérios diagnósticos para o TDC descritos no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) (American Psychiatry Association, 2014). As crianças foram avaliadas nesta sequência seguindo os critérios de inclusão: (1) crianças com idade entre 7 e 12 anos; (2) sem diagnóstico de transtorno do espectro do autismo ou sinais de lesão neurológica ou doenças neuromusculares que afetam os movimentos; que (3) apresentaram escore abaixo do esperado para a idade em teste padronizado de coordenação motora e desempenho abaixo do esperado para a idade cronológica nas AVD que exigem coordenação motora, considerando as oportunidades de aprendizado, que foram selecionadas por meio das avaliações de coordenação motora e habilidades de aprendizado; e eram (4) crianças matriculadas no ensino regular e sem evidências de atraso acentuado de acordo com relato dos pais e professores, com desenvolvimento cognitivo dentro do esperado para a idade cronológica.

Os critérios de exclusão foram: não completar o processo de avaliação de *baseline* para entrada na divisão aleatorizada para o ensaio clínico; ter diagnóstico combinado de transtorno opositivo desafiador. As crianças que iniciaram o processo de seleção, mas que não alcançaram todos os critérios de inclusão foram encaminhadas para outros serviços de saúde mais adequados às suas necessidades.

## 2.2 Procedimentos de coleta de dados e Instrumentos utilizados

Para triagem e caracterização da amostra, foi realizada entrevista inicial com os responsáveis pela criança, em sua maioria mães, com questionário desenvolvido pelas autoras, com o objetivo de coletar informações sobre o histórico do desenvolvimento da criança, e históricos clínico e ocupacional da criança e da família, além da investigação dos impactos de questões motoras no dia a dia, como dificuldades de se vestir, usar utensílios, problemas com escrita e dificuldades para realizar atividades de brincar e lazer, como brincar com bola, pular corda e andar de bicicleta.

Após a entrevista inicial, os pais eram convidados para nova entrevista, a fim de responderem questionários para a caracterização da amostra: (1) o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire*, versão brasileira (DCDQ-Brasil) (Prado et al., 2009), permite traçar o perfil de desempenho da criança nas tarefas diárias com base na percepção dos pais, auxiliando na identificação de sinais de TDC em seus filhos; (2) o Critério de Classificação Econômica Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2014), com a finalidade de estimar a classe econômica das famílias participantes.

Para identificação de sinais de TDC e avaliação do desempenho motor das crianças foram utilizados dois instrumentos de avaliação. O primeiro foi o *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition* (MABC-2) (Henderson et al., 2007), um dos testes

mais utilizados em pesquisa para identificação de TDC, podendo ser utilizado por profissionais de diversas áreas para esta finalidade (Santos et al., 2017). Recentemente, esse teste foi traduzido e utilizado em crianças da região sul do Brasil em estudo inicial de validação para nossa população (Valentini et al., 2014). O MABC-2 tem dois protocolos, o “teste motor” e a “lista de checagem”, mas neste estudo foi utilizado apenas o teste motor para avaliação do desempenho motor da amostra. O MABC-2 é útil para informar se a criança atinge o critério “A” para identificação do TDC (American Psychiatry Association, 2014). A observação direta do desempenho de crianças de 3 a 16 anos é feita em 8 tarefas nas áreas de destreza manual, habilidades com bola e equilíbrio dinâmico e estático, e quanto maior o escore total no teste, melhor o nível de desempenho (Henderson et al., 2007). Os pontos de corte para inclusão da criança neste estudo foram: TDC severo, pontuação menor ou igual ao quinto percentil; TDC moderado, pontuação do sexto ao 15º percentil (Smits-Engelsman et al., 2015). Considerando as recomendações de Smits-Engelsman et al. (2015), para diagnóstico de TDC a criança deveria ser pontuada abaixo do ponto de corte do DCDQ combinado com o percentil do MABC-2.

Em seguida, as crianças realizaram o *Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration 6ª edição* (VMI) (Beery & Beery, 2010), que é um teste padronizado de cópia de formas geométricas, com o uso de papel e lápis, para verificar o nível de integração dos sistemas visuais e motores. O VMI tem bons índices de reprodutibilidade das medidas e confiabilidade interexaminador, que para o grupo normativo infantil é de 0,93 (Pfeiffer et al., 2015). O teste é composto por três partes: integração visomotora, percepção visual e coordenação motora. A realização do teste pela criança demanda de 15 a 25 minutos e sua pontuação está baseada na correção de cada figura, conforme os critérios de aprovação ou reprovação estabelecidos (Beery & Beery, 2010). O VMI é comumente utilizado por terapeutas ocupacionais no processo de avaliação da legibilidade da escrita e desempenho em atividades escolares, visando avaliar a capacidade de o indivíduo coordenar a visão com as habilidades motoras das mãos e dedos (Pfeiffer et al., 2015). O VMI pode ser utilizado em qualquer país, pois é relativamente independente de questões culturais (Pereira et al., 2011). A versão atual pode ser usada a partir dos 2 anos de idade, em grupo ou individualmente (Beery & Beery, 2010).

As crianças foram avaliadas por examinadoras externas ao estudo, previamente treinadas para a aplicação dos testes motores, atendendo ao rigor metodológico que estudos do tipo ensaio clínico requerem. Os dados das avaliações foram registrados em banco de dados acessado por senha (planilha Microsoft Excel). Para garantir a confidencialidade dos participantes, no banco de dados constava apenas o número de registro de cada um deles, sem nome ou qualquer outra informação de identificação.

### 2.3 Análise dos dados

A análise dos dados foi feita utilizando-se o pacote estatístico SPSS versão 19.0. Estatística descritiva (média, desvio padrão e frequência) foi realizada para caracterizar a amostra e o desempenho das crianças nos itens dos testes. Como os dados não apresentaram distribuição normal, o coeficiente de correlação de

Spearman foi usado para analisar a associação entre os itens do MABC-2 e VMI, com interpretação conforme as recomendações de Portney & Watkins (2015) para análise da força da associação (0.00 a 0.25 = pouca ou nenhuma relação; 0.25 a 0.50 = relação fraca; 0.50 a 0.75 = relação moderada a boa, e acima de 0.75 = relação boa a forte). Para todas as análises, foi considerado nível de significância  $\leq 0.05$ .

### 3 Resultados

Participaram do estudo 22 crianças, amostra de conveniência, sendo 4 (18,2%) do sexo feminino e 18 (81,8%) do sexo masculino. A idade das crianças variou de 7 a 11 anos, com média de 8,95 ( $\pm 1,09$ ). Com relação à condição econômica, 3 crianças (13,6%) foram classificadas na Classe A, 5 (22,7%) na Classe B1, 8 (36,4%) na Classe B2, 5 (22,7%) na Classe C1 e apenas 1 (4,5%) na Classe C2, sendo que a “Classe A” significa nível econômico mais alto e a “Classe C” corresponde à classe média baixa.

A Tabela 1 apresenta a média de desempenho das crianças nos itens de destreza manual e no escore total do MABC-2 e no VMI.

Tabela 1. Desempenho das crianças (n=22) no MABC-2 e VMI. Belo Horizonte, 2017.

| Teste  | Item   | Média $\pm$ Desvio padrão |
|--------|--|---------------------------|
| MABC-2 | Colocando pinos (mão preferida) <sup>†</sup> | 29,32 $\pm$ 10,48         |
|        | Colocando pinos (mão não preferida)*         | 32,35 $\pm$ 14,44         |
|        | Alinhavo*                                    | 35,76 $\pm$ 15,58         |
|        | Desenho de trilha <sup>‡</sup>               | 1,67 $\pm$ 2,08           |
|        | Escore Destreza manual                       | 18,88 $\pm$ 6,08          |
|        | Percentil Destreza manual                    | 12,41 $\pm$ 14,35         |
|        | Percentil total MABC-2                       | 3,64 $\pm$ 2,57           |
| VMI    | Visomotora bruto <sup>§</sup>                | 16,32 $\pm$ 2,93          |
|        | Visomotora percentil                         | 27,00 $\pm$ 23,03         |
|        | Percepção Visual bruto <sup>§</sup>          | 18,41 $\pm$ 2,65          |
|        | Percepção Visual percentil                   | 32,50 $\pm$ 26,48         |
|        | Coordenação Motora bruto <sup>§</sup>        | 14,68 $\pm$ 3,12          |
|        | Coordenação Motora percentil                 | 11,23 $\pm$ 12,68         |

Nota: \* Tempo para completar a tarefa, em segundos; <sup>‡</sup> número de erros; <sup>§</sup> número de acertos.

Considerando o percentil 25 no VMI como ponto de corte para desempenho abaixo da média (Beery & Beery, 2010), foi observado que, na seção de integração visomotora, 12 crianças (54,5%) apresentaram desempenho abaixo da média, na seção de percepção visual, 13 crianças (59,1%), e na seção de coordenação motora, 19 crianças (86,4%).

A análise da associação entre as seções do MABC-2 e do VMI é apresentada na Tabela 2. Observou-se uma única associação significativa, entre o percentil total do MABC-2 e o percentil de destreza manual do MABC-2.

**Tabela 2.** Correlação entre a pontuação nos itens do MABC-2 e VMI. Belo Horizonte, 2017.

|                           | MABC –<br>percentil total | VMI – percentil<br>visomotor | VMI – percentil<br>visual | VMI – percentil<br>motor |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| MABC – percentil destreza | 0,735**                   | 0,139                        | -0,174                    | 0,035                    |
| MABC-2 - percentil total  |                           | 0,239                        | -0,047                    | -0,125                   |
| VMI – percentil visomotor |                           |                              | 0,174                     | 0,384                    |
| VMI – percentil visual    |                           |                              |                           | 0,219                    |

Nota: \*\* p<0,001.

#### 4 Discussão

No presente estudo, examinamos as habilidades de integração visomotora, percepção visual, coordenação motora e destreza manual em crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação, usando como instrumentos de avaliação o MABC-2 (Henderson et al., 2007) e o VMI 6ª edição (Beery & Beery, 2010). A força da associação entre o MABC-2 e o VMI foi considerada fraca ou inexistente em todas as áreas avaliadas, apesar de ambos analisarem o mesmo constructo, a coordenação motora fina da criança.

Considerando o percentil das diferentes áreas avaliadas pelo VMI, o desempenho médio das crianças da amostra ficou abaixo da média (percentil 25) em todas as áreas do instrumento, o que sugere que, de maneira geral, crianças com TDC apresentam baixo desempenho visomotor. Esse dado é consistente com Waelvelde et al. (2004), que reportam que o baixo desempenho na tarefa de cópia do VMI é bastante frequente em crianças que apresentam TDC. De acordo com Prunty et al. (2016), crianças diagnosticadas com TDC apresentam dificuldades significativas no desempenho de tarefas que requerem esse tipo de habilidade, sendo que os problemas no desempenho são mais visíveis diante de tarefas que requerem velocidade, como a escrita. Valentini et al. (2012) comentam que, independentemente do sexo e da idade, as maiores dificuldades apresentadas pelas crianças com TDC avaliadas em seu estudo foram em tarefas que envolviam destreza manual, dificuldade esta que tende a se agravar durante o período escolar (Valentini et al., 2012).

Foi observada correlação significativa entre o percentil de destreza motora e o percentil total do MABC-2, o que é esperado, pois a destreza manual representa um aspecto do construto coordenação motora medido pelo MABC-2, o que também confirma a validade de constructo deste teste. Quando se considera a correlação entre os escores do MABC-2 e as diferentes áreas do VMI, não se observou correlação significativa. Isso sugere que os testes avaliam aspectos diferentes de função motora e que devem ser utilizados de maneira complementar na avaliação de crianças com TDC. Segundo Prunty et al. (2016), os testes de integração visomotora e percepção visual não parecem ser sensíveis ao baixo desempenho em tarefas que exigem coordenação motora fina, como a escrita, em crianças com TDC. O teste VMI visa a identificar dificuldades com a integração visomotora, indicar necessidade de tratamento, avaliar a eficácia da intervenção adotada e auxiliar como ferramenta de pesquisa, mas não se sabe se o teste prediz dificuldades de escrita em crianças com TDC, o que deve ser o foco de pesquisas futuras com esta população (Prunty et al., 2016). Apesar de suas limitações, o VMI ainda é um teste útil para uso com essa população, uma vez que não existem, no Brasil, instrumentos padronizados de avaliação de dificuldades de escrita.

Kaiser et al. (2009) discutem que a qualidade de rastreamento do MABC-2 para problemas de coordenação motora fina é inferior se comparada a de outros testes existentes, como o *Developmental Test of Visual Perception – 2ª ed.* (DTVP-2) (Hammill et al., 1993), que tem quatro tarefas para avaliar a habilidade de coordenação olho-mão, enquanto o MABC-2 conta com apenas uma tarefa. Sendo assim, é necessário e importante o uso combinado de testes para a melhor análise do desempenho das crianças com TDC, a fim de detectar suas possíveis dificuldades na integração visomotora e destreza manual. Apesar de não ter sido observada correlação significativa entre os escores do VMI e MABC-2, crianças com TDC apresentaram desempenho abaixo da média em todas as áreas do VMI, o que sugere que tais crianças apresentam dificuldades de integração visomotora, e que ambos os instrumentos podem ser utilizados de maneira complementar no processo de avaliação.

Diversos autores evidenciam que crianças do sexo masculino são mais afetadas pelo TDC, se comparadas a crianças do sexo feminino (Blank et al., 2019; Coutinho et al., 2011), e os resultados encontrados neste estudo corroboram essa afirmação. A literatura destaca que meninos apresentam maiores dificuldades com as habilidades que envolvem coordenação motora fina (destreza manual) e meninas apresentam maiores dificuldades em tarefas com bola (Coutinho et al., 2011). Essa informação talvez esteja relacionada com o contexto cultural; no Brasil, por exemplo, é comum meninas serem incentivadas a brincar com brincadeiras mais calmas, com objetos menores e que demandam mais destreza manual e integração visomotora (Guerra et al., 2014), enquanto os meninos são encorajados a brincar de correr, pular, escalar, jogar bola, o que demanda mais habilidade motora grossa (Coutinho et al., 2011), favorecendo o desenvolvimento dessas habilidades motoras.

As condições econômicas das crianças deste estudo variaram da classe alta (A) até a classe média baixa (C), o que dá suporte a evidências de que a prevalência do TDC não está relacionada ao *status* socioeconômico (Blank et al., 2019; Camacho, 2011). A influência da condição socioeconômica em desfechos clínicos e nas oportunidades de acesso a serviços para crianças com TDC, no entanto, é um dos fatores ambientais que deve ser mais bem investigado, sendo importante avaliar se essas crianças recebem a devida atenção na escola e na comunidade.

Apesar de apresentar informações relevantes para profissionais que trabalham com crianças com TDC, o presente estudo tem algumas limitações, como o tamanho da amostra, o que implica pouca variabilidade e limita a generalização dos resultados, podendo ter restringido o poder da análise de correlação. Outra limitação foi o uso do VMI, que não é o instrumento mais adequado para avaliar dificuldades de escrita. Entretanto, como não existe, no Brasil, outro instrumento padronizado disponível para esse fim, o uso do VMI foi importante para enfatizar a necessidade de avaliar tanto a coordenação motora global quanto aspectos mais específicos, de integração visomotora e percepção espacial.

## 5 Conclusão

Os resultados do presente estudo indicaram que não houve correlação entre MABC-2 e VMI, apontando a necessidade de avaliar tanto a coordenação motora global, incluindo a destreza manual, quanto a integração visomotora e a percepção visual. É válido ressaltar que integração visomotora pode não ser o componente principal associado às dificuldades de destreza manual em algumas crianças, desta



forma, é importante considerar uma avaliação multidimensional, uma vez que o VMI considera a análise de um componente de desempenho, enquanto o MABC-2 avalia o desempenho da criança em tarefas que exigem destreza manual e agilidade na execução. Crianças com TDC formam um grupo heterogêneo, com dificuldades que variam desde problemas em atividades e tarefas que requerem habilidades motoras globais a dificuldade com atividades motoras finas, como escrita, recorte com tesoura e outras que fazem parte de seu repertório, sendo importante, portanto, avaliar as diferentes habilidades necessárias para a execução dessas tarefas.

## Referências

- American Psychiatry Association – APA. (2014). *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5*. Porto Alegre: APA.
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP. (2014). *Critério de classificação econômica Brasil*. São Paulo: ABEP.
- Bazo, N. S. (2014). *Destreza manual e transferência intermanual de aprendizagem: estudo em idosos de nacionalidades distintas* (Dissertação de mestrado). Universidade do Porto, Porto.
- Beery, K., & Beery, N. (2010). *The Beery Buktenica developmental test of visual motor integration*. Texas: Pearson.
- Blank, R., Barnett, A., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P., & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(3), 242-285. <http://dx.doi.org/10.1111/dmcn.14132>.
- Camacho, R. E. (2011). *Impacto do transtorno do desenvolvimento da coordenação em crianças e contribuição da integração sensorial: revisão de literatura* (Monografia). Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium, Lins.
- Cardoso, A. A., & Magalhães, L. C. (2012). Criterion validity of the motor coordination and manual dexterity assessment (MCDA) for 7 and 8 years old children. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(1), 16-22. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012000100004>.
- Coutinho, M. T. C., Spessato, B. C., & Valentini, N. C. (2011). Transtorno do desenvolvimento da coordenação: prevalência e dificuldades motoras de escolares da cidade de porto alegre. In *Anais do 17º Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte e 4º Congresso Internacional de Ciências do Esporte da UFRGS*. Porto Alegre: UFRGS.
- Guerra, C., Rocha, C. H., & Brauner, L. (2014). Tarefas motoras nas quais crianças com desordem coordenativa desenvolvimental diferem de crianças com desenvolvimento típico. *Arquivos de Ciências da Saúde*, 21(4), 36-42.
- Hammill, D. D., Pearson, N. A., & Voress, J. K. (1993). *Developmental test of visual perception*. Austin: Pro-Ed.
- Harris, S. R., Mickelson, E. C. R., & Zwicker, J. G. (2015). Diagnosis and management of developmental coordination disorder. *Canadian Medical Association Journal*, 87(9), 659-665. <http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.140994>.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement assessment battery for children*. London: Pearson.
- Ibana, M., & Caçola, P. (2016). Association between motor ability and handwriting performance in children with probable developmental coordination disorder. *Journal of Motor Learning and Development*, 4, 1-15. <http://dx.doi.org/10.1123/jmld.2015-0019>.
- Kaiser, M. L., Albaret, J. M., & Doudin, P. A. (2009). Relationship Between Visual-Motor Integration, Eye-Hand Coordination, and Quality of Handwriting. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 2(2), 87-95. <http://dx.doi.org/10.1080/19411240903146228>.
- Magalhães, L. C., Rezende, M. B., Cardoso, A. A., Galvão, B. A. P., & Maor, F. M. O. M. (2011). Relação entre destreza manual e legibilidade da escrita em crianças: estudo piloto. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, 22(2), 127-135. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v22i2p127-135>.

- Pereira, D. M., Araújo, R. C. T., & Braccialli, L. M. P. (2011). Análise da relação entre a habilidade de integração visuo-motora e o desempenho escolar. *Revista Brasileira de Crescimento Desenvolvimento Humano*, 21(3), 808-817. <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.20033>.
- Pfeiffer, B., Moskowitz, B., Paoletti, A., Brusilovskiy, E., Zylstra, S. E., & Murray, T. (2015). Developmental Test of Visual-Motor Integration (VMI): an effective outcome measure for handwriting interventions for kindergarten, first-grade, and second-grade students? *The American Journal of Occupational Therapy*, 69(4), 1-7. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2015.015826>.
- Portney, L. G., & Watkins, M. (2015). *Foundations of clinical research: applications to practice*. Filadélfia: FA Davis Company.
- Prado, M., Magalhães, L., & Wilson, B. (2009). Cross-cultural adaptation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire for Brazilian children. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13(3), 236-243. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552009005000024>.
- Prunty, M., Barnett, A. L., Wilmut, K., & Plumb, M. (2016). Visual perceptual and handwriting skills in children with Developmental Coordination Disorder. *Human Movement Science*, 49, 54-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2016.06.003>.
- Santos, J. O. L., Formiga, N. S., Melo, G. F., Ramalho, M. H. S., & Cardoso, F. L. (2017). Factorial structure validation of the movement assessment battery for children in school-age children between 8 and 10 years old. *Revista Paidéia*, 27(68), 348-355. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-43272768201713>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2015.03.010>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822012000300011>.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.10.028>.
- Waelvelde, H. V., Weerd, W., Cock, P., & Smits-Engelsman, B. C. (2004). Association between visual perceptual deficits and motor deficits in children with developmental coordination disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46, 661-666. <http://dx.doi.org/10.1017/s0012162204001112>.

### Contribuição dos Autores

Amanda Aguiar Valverde e Clarice Ribeiro Soares Araújo foram as responsáveis pela coleta dos dados e redação do artigo. Amanda Aguiar e Ana Amélia Cardoso foram responsáveis pela organização e revisão textual. Clarice Ribeiro Soares Araújo e Lívia de Castro Magalhães foram responsáveis pela revisão textual e crítica final. Todas as autoras aprovaram a versão final do texto.

### Fonte de Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais –FAPEMIG.

### Autor para correspondência

Clarice Ribeiro Soares Araújo  
e-mail: clarice.risoar.to@gmail.com