

## Crianças com baixo desempenho motor em atividades de vida diária tendem a apresentar baixo desempenho escolar

*Children with low motor performance in activities of daily living tend to show low school performance*

Robert Edward Silveira, Tailine Lisboa, Manuela Castro Braz, Carina Raffe Leite, Walan Robert da Silva, Thais Silva Beltrame

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis/SC, Brasil

### HISTÓRICO DO ARTIGO

Recebido: 21 março 2020  
Revisado: 10 junho 2020  
Aprovado: 24 junho 2020

### PALAVRAS-CHAVE:

Comportamento Motor;  
Desempenho Escolar; Crianças.

### KEYWORDS:

Motor Behavior; Academic Performance; Children.

### RESUMO

**OBJETIVO:** Relacionar o desempenho motor com o desempenho escolar de crianças de sete a 10 anos.

**MÉTODOS:** Trata-se de uma pesquisa descritiva de corte transversal, composta por 680 escolares do ensino fundamental I do município de São José (SC). As crianças foram avaliadas por meio do Teste Motor e a Lista de Checagem do Movement Assessment Battery for Children Second Edition – MABC-2. O Desempenho Escolar foi verificado por meio do boletim individual, fornecido pela escola, do qual foram utilizados os conceitos atribuídos aos alunos nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Utilizou-se o Statistical Package for Social Sciences - SPSS versão 20.0 for Windows para análise dos dados e para a realização do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Para a estatística descritiva foram feitos os testes de médias, medianas, frequências e desvios-padrão, máximos e mínimos. Para análise inferencial foram utilizados o teste U de Mann-Whitney para verificar diferença entre grupos, e Qui-Quadrado e Pearson para verificar associação entre grupos e ajuste residual para a tendência de associação, além da regressão logística. Foi considerado o nível de significância de 5%.

**RESULTADOS:** Crianças com baixo desempenho escolar em português, apresentaram maiores médias nas habilidades de cuidado pessoal ( $1,69 \pm 1,99$ ;  $p=0,012$ ), de sala de aula ( $1,78 \pm 2,16$ ;  $p=0,002$ ) e recreativas/educação física ( $1,80 \pm 2,11$ ;  $p=0,028$ ), em ambientes estáveis. Em ambiente dinâmico houve diferença das médias apenas nas habilidades de cuidado pessoal/sala de aula (português:  $2,70 \pm 2,56$ ;  $p=0,001$ ; matemática:  $2,64 \pm 2,55$ ;  $p=0,003$ ).

**CONCLUSÃO:** Crianças com baixo desempenho nas atividades cotidianas são mais propensas a apresentar baixo desempenho acadêmico.

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To relate motor performance to academic performance of children aged from seven to 10 years.

**METHODS:** This is a descriptive cross-sectional study, composed of 680 elementary school students in the city of São José (SC). Children were assessed using the Motor Test and the Movement Assessment Battery Checklist for Children Second Edition - MABC-2. School performance was verified through the individual school report, provide by the school, from which the concepts attributed to students in the subjects of Portuguese Language and Mathematics were used. The Statistical Package for Social Sciences - SPSS version 20.0 for Windows was used for data analysis and the Kolmogorov-Smirnov normality test was performed. Utilizou o Statistical Package for the Social Sciences - SPSS versão 20.0 para Windows para análise de dados e realização de teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. For descriptive statistics, media tests, medians, frequencies and standard deviations, maximum and minimum, were performed. For inferential analysis, Mann-Whitney U tests were used to verify difference between groups, and Chi-Square and Pearson tests to verify association between groups and residual adjustment for an association trend, in addition to logistic regression. The significance level of 5% was considered.

**RESULTS:** Children with poor academic performance in portuguese, showed higher averages in the skills of personal care ( $1.69 \pm 1.99$ ;  $p=0.012$ ), in the classroom ( $1.78 \pm 2.16$ ;  $p=0.002$ ) and recreational/physical education ( $1.80 \pm 2.11$ ;  $p=0.028$ ), in stable environments. In a dynamic environment there was a difference in the averages only in the skills of personal care/classroom (Portuguese:  $2.70 \pm 2.56$ ;  $p=0.001$ ; Mathematics:  $2.64 \pm 2.55$ ;  $p=0.003$ ).

**CONCLUSION:** Children with low performance in daily activities are more likely to show low academic performance.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento motor caracteriza-se como um processo contínuo que acompanha o indivíduo por toda a vida, envolvendo a aquisição de habilidades motoras, as quais progredem de movimentos simples e desorganizados para execuções altamente organizadas e complexas, provenientes da interação entre as exigências da tarefa motora, da biologia do indivíduo e das condições do ambiente (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013). Na terceira infância, um dos fatores preponderantes do processo de desenvolvimento trata-se da ocorrência do amadurecimento das principais habilidades motoras. Esse amadurecimento configura a maturação global, integrando as dimensões intelectuais e afetivas, relacionadas com o processo de aprendizagem de diferentes áreas de conhecimento na escola (SILVA et al., 2012).

As habilidades motoras, além de serem utilizadas em atividades diárias, esportivas e de lazer, são indispensáveis para atividades escolares (PIETERS et al., 2012; SILVA et al., 2012). Principalmente as habilidades que requerem controle de objetos, perceptivo-viso-motoras e de coordenação motora fina, que indicam importante ligação com o desempenho escolar (WESTENDORP et al., 2011; GERMANO et al., 2013; KAKKEBECH et al., 2014).

Neste sentido, pesquisas apontam associações entre o desempenho de habilidades motoras e de habilidades cognitivas (DIAMOND, 2000; WESTENDORP et al., 2011; WAAL; PIENAAR; COERZEE, 2018). Na perspectiva da neurociência, as funções motoras e cognitivas são ligadas, pois usam as mesmas estruturas cerebrais (DIAMOND, 2000; WESTENDORP et al. 2011; NOBRE; BANDEIRA; VALENTINI, 2017; WAAL; PIENAAR; COERZEE, 2018). De acordo com Diamond (2000), o cerebelo está envolvido com as funções cognitivas e motoras, ao passo que o córtex pré-frontal exerce um papel importante no funcionamento destas estruturas e nas conexões neurais entre elas. Além disso, o comprometimento nestas duas estruturas cerebrais ou nas conexões neurais, pode acarretar problemas cognitivos e motores (WAAL; PIENAAR; COERZEE, 2018). Em consonância com estes dados, estudos afirmam que crianças que apresentam dificuldades motoras também podem apresentar dificuldades nas habilidades cognitivas, como na leitura, escrita e aritmética (ALLOWAY; ARCHIBALD, 2008; NOBRE; BANDEIRA; VALENTINI, 2017; WAAL; PIENAAR; COERZEE, 2018; DEWEY et al., 2002; LINGAM et al., 2010; CHENG et al., 2011).

A leitura, escrita e aritmética são as habilidades cognitivas medidas por meio do desempenho escolar (ESTEBAN, 2000). Além disso, os demais conteúdos escolares baseiam-se, principalmente, nestas três habilidades, portanto, são essenciais para a criança em toda a sua vida escolar (ESTEBAN, 2000). Os pesquisadores Feder e Majnemer (2007), verificaram que a motricidade fina, especificamente, possui relação com a aquisição satisfatória da escrita, isso porque, para que a criança possa escrever de forma correta, é necessária elevada precisão requerida para a obtenção dos movimentos. Além disso, a escrita não automatizada prejudica a atenção, processamento e planejamento (MILLER et al., 2001), podendo influenciar no processo geral e na capacidade de compor textos, tanto no quesito de qualidade quanto na prescrição e agilidade (FEDER; MAJNEMER, 2007).

Em meio às atividades escolares, a matemática e seus simila-

res também geram problemas de compreensão entre os alunos (SILVA et al., 2009). Os princípios didáticos da disciplina, como iniciar com a manipulação de materiais concretos antes da resolução de tarefas abstratas em formato de problema numérico, ilustram a importância das habilidades motoras para desenvolver habilidades matemáticas (PIETERS et al., 2012; MACHACON; BELTRAN; CLAROS, 2013).

Desta forma, verifica-se a importância do desenvolvimento das habilidades motoras e sua aplicação nas tarefas escolares, visto que deficiências em determinados campos do desenvolvimento podem gerar atrasos e prejuízos em outras áreas da aprendizagem em geral (MEDINA-PAPST; MARQUES, 2010). Assim, perante o contexto apresentado, este estudo tem como objetivo relacionar o desempenho motor com o desempenho escolar em crianças de 7 a 10 anos do município de São José (SC).

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo de corte transversal (GIL, 2010), cujo objetivo foi observar, registrar e associar o desempenho motor com o desempenho escolar de uma amostra representativa de escolares do município de São José (SC).

A população do estudo é representada por 9.414 crianças de sete a 10 anos, de ambos os sexos, devidamente matriculadas no Ensino Fundamental I no município de São José. O tamanho amostral foi calculado utilizando-se da proposta de Luiz e Magnanini (2000). Assim, adotou-se um nível de confiança 1,96 (intervalo de confiança de 95%), uma prevalência de 50%, tendo em vista o número de variáveis coletadas e a variedade de prevalências que o projeto contempla. Há um erro tolerável de 5,0 pontos percentuais, resultando em uma amostra mínima de 370 crianças, a qual foi multiplicada pelo efeito de delineamento de 1,5. Para suprimir potenciais erros de preenchimento e recusas, optou-se por adicionar 20% além do estimado. Ao final, obteve-se a seleção de 680 crianças.

Duas escolas foram selecionadas de forma intencional por conter um maior número de alunos matriculados. Após o contato com a equipe diretiva das escolas; os pais, responsáveis e alunos foram informados sobre o objetivo do estudo e, em seguida, foram entregues os Termos de Consentimento Livre e Esclarecimento para confirmar a autorização de participação das crianças. Foram excluídas desta amostra crianças com deficiências físicas ou mentais relatadas pelos responsáveis e professores, conforme recomendação do manual de avaliação motora *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition* (HENDERSON; SUGDEN; BARNET, 2007). No entanto, todas as crianças com deficiências físicas ou mentais receberam os questionários para não se sentirem excluídas, mas os dados não foram contabilizados.

### **Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (MABC-2)**

O MABC-2 é um protocolo de testes desenvolvido para avaliar o desempenho motor de crianças de três a 16 anos, criado por Henderson, Sugden e Barnet (2007), sendo dividido em duas partes: uma bateria de avaliação motora e um questionário (checklist). A bateria de avaliação motora foi validada para a

população brasileira por Valentini, Ramalho e Oliveira (2014), e o checklist por Ramalho et al. (2013).

### Bateria Motora

A avaliação motora é composta por um conjunto de tarefas que avalia a Destreza Manual, Lançar e Receber e Equilíbrio de crianças e adolescentes. Esta bateria estabelece tarefas diferenciadas, aumentando o nível de complexidade de acordo com cada faixa etária, sendo banda 1 para crianças de três a seis anos, banda 2 para crianças de sete a 10 anos e banda 3 para adolescentes de 11 a 16 anos. Neste estudo, especificamente, foi utilizada a banda 2. O resultado do MABC-2 é obtido por meio das pontuações nas tarefas que correspondem aos três componentes avaliados (Destreza Manual, Lançar e Receber e Equilíbrio), podendo ser apenas o escore bruto (pontuação em cada componente) ou escore total (a soma dos escores brutos) (HENDERSON; SUGDEN; BARNET, 2007).

Nesta pesquisa, foi utilizado apenas o escore bruto. As crianças cujos resultados estiveram abaixo ou igual ao 5º percentil, receberam um indicativo de dificuldade significativa de movimento; os valores entre o 6º e o 15º percentil indicaram que a criança estava em risco de dificuldades de movimento; e os valores iguais ou superiores ao 16º percentil indicaram um desenvolvimento motor típico. Os testes tiveram duração de 45 minutos com cada criança, sendo realizados individualmente nas próprias escolas, em ambientes iluminados e longe de interferências (sala de aula ampla), com turno e horários combinados previamente com a direção pedagógica. Antes da realização das tarefas do instrumento MABC-2, os escolares foram orientados a vestirem roupas confortáveis e tirarem os calçados no momento das testagens.

### Checklist

O MABC-2 Checklist é um questionário direcionado aos pais, professores, terapeutas e outros profissionais envolvidos com crianças que tem dificuldades motoras, no presente estudo ele foi respondido pelos pais e/ou responsáveis. As suas perguntas são relacionadas aos comportamentos motores específicos que podem ser observados a partir do cotidiano de crianças de cinco a 12 anos, tais como em sala de aula ou no playground (ex.: abotoar a roupa, recortar com uma tesoura, pegar uma bola etc.) (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007; RAMALHO et al., 2013). Três sessões compõem este instrumento: A, B e C. As seções A e B possuem 15 perguntas, das quais observam-se as interações cada vez mais complexas entre a criança e o ambiente. Contudo, na sessão A observa-se o comportamento motor da criança em um ambiente estático e/ou previsível e na seção B observa-se o comportamento motor da criança em um ambiente dinâmico e/ou imprevisível (HENDERSON; SUGDEN; BARNETT, 2007; RAMALHO et al., 2013).

A eficiência na execução dos movimentos das crianças em cada item do checklist é pontuada por um observador adulto, sendo classificada em uma escala do tipo Likert, cujos valores são descritos como “muito bem (0)”, “bem” (1), “quase” (2) e “nem de perto” (3). A seção C contém 13 itens sobre fatores que possivelmente afetam negativamente o movimento, estas questões são organizadas em repostas dicotômicas (HENDERSON et al., 2007). O instrumento permite a classificação do escore total,

todavia, para no presente estudo foi utilizado apenas os dados com variáveis numéricas contínuas, a fim de responder o objetivo proposto.

O MABC-2 Checklist foi enviado aos pais e responsáveis gratuitamente, a fim de não sobrecarregar os responsáveis e garantindo assim, maior fidedignidade dos dados.

### Boletim escolar

Para avaliar o desempenho acadêmico, foram utilizadas as notas finais nas disciplinas de Português e Matemática, uma vez que, se tratam de medidas quantitativas, utilizado para medir a suficiência em leitura, escrita e aritmética, além de serem essenciais para as instruções formais no início do Ensino Fundamental. Dentre as instituições de ensino, das quais o grupo investigado estava incluso, as notas finais eram atribuídas por meio de conceitos. Assim, alunos com adequado desempenho acadêmico têm o conceito AO (alcançou os objetivos), enquanto os alunos com baixo desempenho recebem AP (Alcançou parcialmente os objetivos) ou NA (Não alcançou os objetivos).

Esta pesquisa foi realizada mediante a aprovação em seus aspectos éticos e metodológicos pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres de acordo com a Resolução nº 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sob o Parecer Nº 70599017.6.0000.0118.

A identificação dos participantes foi registrada por números, de modo a preservar os escolares e atender aos princípios éticos. O retorno das informações à escola e aos alunos (e seus responsáveis) aconteceu por meio de relatórios individuais e gerais, nos quais foram descritos os objetivos do estudo, os resultados das avaliações e sugestões.

Após contato com a equipe diretiva das escolas; pais, responsáveis e alunos foram informados sobre os objetivos do estudo e foi feito o convite aos responsáveis pelos escolares da faixa etária pretendida, posteriormente foi entregue aos mesmos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para confirmar a autorização de participação das crianças.

Os pesquisadores responsáveis pela coleta de dados receberam treinamento prévio para todas as etapas da pesquisa, a fim de padronizar o contato com os avaliados, e entrega dos questionários. Esses treinamentos foram realizados por toda a equipe envolvida na pesquisa, reformulando o protocolo já estabelecido pelo instrumento. A equipe foi composta por seis acadêmicos do curso de graduação em Educação Física e pós-graduação em Ciências do Movimento Humano (mestrado e doutorado). Todos faziam parte do Laboratório de Distúrbios da Aprendizagem e do Desenvolvimento (LADADE) da Universidade Estadual do Estado de Santa Catarina – UDESC. As avaliações motoras foram realizadas em duplas, compostas por avaliadores experientes, com o protocolo de coletas do manual MABC-2. Os avaliadores realizaram novamente a capacitação e treinamento antes do início das coletas, a fim de padronizar os procedimentos utilizados ao longo das avaliações.

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa estatístico software *Statistical Package for Social Sciences – SPSS –*, versão 20.0. A estatística empregada para a análise descritiva foi média, desvio padrão e frequências. Para verificar a normalidade da distribuição dos dados, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, uma vez que a amostra contém mais de 50 sujeitos,

pressuposto estabelecido para a escolha do teste. Nas análises inferenciais, foi utilizado o Teste U de Mann-Whitney para comparar as diferenças entre as habilidades do MABC checklist e do MABC-2 com o desempenho escolar para cada disciplina (Português e Matemática), bem como foi verificada a diferença destes entre os sexos. As associações entre as variáveis e o ajuste residual para tendência destas associações foram avaliadas pelo teste Qui-quadrado. O nível de significância considerado foi  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 680 crianças, com média de idade de  $8,57 \pm 1,07$  anos, sendo 51,9% do sexo feminino. No que se refere a distribuição, quanto ao desempenho motor geral, por meio do teste MABC-2, 7,5%, dos participantes são classificados com dificuldade significativa de movimento, 8,7% apresentam risco de dificuldade de movimento e 70,9% como desempenho motor típico. Esse resultado reflete também na análise por subfatores do teste motor, a qual indica que a maioria dos participantes é classificado como desempenho motor típico, para tarefas de destreza manual (75,1%), de lançar e receber (37,9). Já nas tarefas de equilíbrio, a maior frequência é em dificuldade significativa de movimento (40,6%). É possível identificar, ainda associação entre os sexos, para tarefas de equilíbrio ( $p < 0,001$ ) e lançar e receber ( $p = 0,041$ ) (Tabela 1).

A respeito dos escores de desempenho em habilidades motoras de vida diária, avaliadas por meio do checklist, em ambiente estável, houve diferença estatisticamente significativa entre os sexos para habilidades de cuidado pessoal ( $p = 0,019$ ) e para habilidades de sala de aula ( $p = 0,002$ ), e no ambiente dinâmico para habilidades de cuidado pessoal ( $p = 0,006$ ), indicando médias superiores para os meninos (Tabela 1).

Quanto ao desempenho escolar a maior parte dos participantes, tanto para português (69,3%) quanto para matemática (70,4%), foram classificados com “alcançaram os objetivos”, não sendo evidenciado associação entre os sexos.

No que diz respeito à análise de desempenho escolar na disciplina de Português, em ambiente estáveis, indivíduos classificados com conceito “alcançou ao objetivos” apresentaram, médias superiores para habilidades de cuidado pessoal ( $p = 0,012$ ), habilidades em sala de aula ( $p = 0,002$ ) e habilidades recreativa/Educação Física ( $p = 0,028$ ), quando comparados a indivíduos que “alcançaram parcialmente ou não alcançando o objetivo”. No ambiente dinâmico, apenas as habilidades de cuidado pessoal/sala de aula, apontaram diferenças significativas ( $p = 0,001$ ) entre as classificações de desempenho escolar (Tabela 2).

Referente à análise do desempenho escolar na disciplina de Matemática, indivíduos classificados com conceito “alcançou aos objetivos” apresentaram maior média nas habilidades de cuidado pessoa/sala de aula ( $p = 0,003$ ), quando comparados a indivíduos “alcançaram parcialmente ou não alcançando o objetivo”, em ambientes dinâmicos. Diante disso, a Tabela 3 ilustra as diferenças entre as habilidades do Checklist e teste motor no desempenho escolar da disciplina de Matemática.

O presente estudo teve como objetivo relacionar o desempenho motor com o desempenho escolar de crianças de sete a 10 anos do município de São José. Neste sentido, observou-se que as habilidade de vida diária verificadas pelo

checklist, as crianças que apresentaram baixo desempenho motor, demonstraram baixo desempenho escolar em Português e Matemática, quando comparadas à seus pares sem dificuldades. De acordo com a Associação Americana de Psiquiatria (APA, 2014), estima-se que 30 a 50% das crianças com dificuldades motoras também possuem algum tipo de dificuldade de aprendizagem associada (KAPLAN, 1998; O'HARE; KHALID, 2002; RAMUS; PIDGEON; FRITH, 2003; VISSER, 2003).

**Tabela 1.** Valores de média, desvio padrão, numero absoluto e relativo da amostra quanto ao checklist, teste motor e desempenho escolar.

Habilidades	Masculino	Feminino	Total	p-valor
<b>Seção A - Ambiente Estável (Média e dp)</b>				
Habilidades de Cuidado Pessoal	1,64±2,06	1,19±1,75	1,39±1,91	0,019*
Habilidades em Sala de Aula	1,64±2,06	1,09±1,70	1,33±1,89	0,002*
Habilidades Recreativas/Educação Física	1,52±1,90	1,57±2,09	1,55±2,01	0,922
<b>Seção B - Ambiente Dinâmico (Média e dp)</b>				
Habilidades de Cuidado Pessoal/Sala de Aula	2,47±2,55	1,86±2,26	2,13±2,41	0,006*
Habilidades com a Bola	2,80±2,53	3,30±2,91	3,08±2,76	0,076
Habilidades Recreativas/Educação Física	2,07±2,35	1,95±2,34	2,00±2,35	0,356
<b>Destreza Manual (n e %)</b>				
Dificuldade Significativa de Movimento	44 (45,8)	52 (54,2)	96 (14,1)	
Risco de Dificuldade	29 (39,7)	44 (60,3)	73 (10,7)	0,250
Típico	254 (49,7)	257 (50,3)	511 (75,1)	
<b>Lançar e Receber (n e %)</b>				
Dificuldade Significativa de Movimento	117 (64,3) <sup>¥</sup>	65 (35,7)	182 (26,8)	
Risco de Dificuldade	121 (50,4)	119 (49,6)	240 (35,3)	<0,001
Típico	89 (34,5)	116 (65,5) <sup>¥</sup>	258 (37,9)	
<b>Equilíbrio (n e %)</b>				
Dificuldade Significativa de Movimento	119 (43,1)	157 (56,9) <sup>¥</sup>	276 (40,6)	
Risco de Dificuldade	84 (47,7)	92 (52,3)	176 (25,9)	0,041*
Típico	124 (54,4) <sup>¥</sup>	104 (45,6)	228 (33,5)	
<b>Desempenho Escolar Matemática (n e %)</b>				
Alcançou os Objetivos	208 (46,5)	239 (53,5)	447 (70,4)	0,297
Alcançou Parcialmente / Não Alcançou	96 (51,1)	92 (48,9)	188 (29,6)	
<b>Desempenho Escolar Português (n e %)</b>				
Alcançou os Objetivos	208 (47,2)	233 (52,8)	441 (69,3)	0,631
Alcançou Parcialmente / Não Alcançou	96 (49,2)	99 (50,8)	195 (30,7)	

Legenda: <sup>¥</sup>Ajuste residual  $\geq 2,0$ ; \* diferença significativa ( $p < 0,05$ ).

As habilidades motoras de destreza manual envolvem tarefas de coordenação motora fina, as quais se relacionam com

as habilidades de cuidado pessoal, como: abotoar a roupa, lavar e secar a mãos, transferir líquido de um recipiente para outro (SUGDEN; BARNETT, 2007; RADOMSKI; LATHAM, 2008). Podem ser relacionadas, ainda, com as habilidades em sala de aula e as recreativas/Educação Física, considerando que estas incluem as tarefas de manipulação de pequenos objetos, tais como: jogos de montar, tachinhas, folhas de papel (HENDERSON; SUGDEN; BERNETT, 2007).

**Tabela 2.** Diferenças entre as habilidades do Checklist e teste motor com desempenho escolar da disciplina de Português.

Habilidades	Desempenho Escolar – Português		
	Alcançou	AP/NA*	p-Valor
<b>Seção A - Ambiente Estável (Média e dp)</b>			
Habilidades de Cuidado Pessoal	1,25±1,84	1,69±1,99	0,012
Habilidades em Sala de Aula	1,11±1,69	1,78±2,16	0,002
Habilidades Recreativas/Educação Física	1,41±1,93	1,80±2,11	0,028
<b>Seção B - Ambiente Dinâmico (Média e dp)</b>			
Habilidades de Cuidado Pessoal/Sala de Aula	1,88±2,28	2,70±2,56	0,001
Habilidades com a Bola	3,03±2,80	3,18±2,73	0,495
Habilidades Recreativas/Educação Física	1,96±2,33	2,11±2,43	0,720
<b>Destreza Manual (n e %)</b>			
Dificuldade Significativa de Movimento	57 (68,7)	26 (31,3)	
Risco de Dificuldade	46 (65,7)	24 (34,3)	0,762
Típico	338 (70,0)	145 (30,0)	
<b>Lançar e Receber (n e %)</b>			
Dificuldade Significativa de Movimento	121 (73,3)	44 (26,7)	
Risco de Dificuldade	150 (67,9)	71 (32,1)	0,433
Típico	170 (68,0)	80 (32,0)	
<b>Equilíbrio (n e %)</b>			
Dificuldade Significativa de Movimento	176 (69,8)	76 (30,2)	
Risco de Dificuldade	118 (71,5)	47 (28,5)	0,637
Típico	147 (67,1)	72 (32,9)	

\* Alcançou Parcialmente/Não Alcançou

Estudos demonstram que crianças com dificuldades significativas em habilidades que requerem destreza manual podem ter dificuldades com o cuidado pessoal (WANG et al., 2009) e nas atividades escolares diárias (MILLER et al., 2001). No entanto, verificou-se a necessidade de compreender a relação entre as dificuldades em Português e Matemática com as atividades do cotidiano das crianças e habilidades motoras. Sendo assim, neste estudo, observou-se que para as habilidades de cuidado pessoal as crianças que apresentaram baixo desempenho na execução destas habilidades, demonstraram também baixo desempenho escolar nas disciplinas em questão.

As dificuldades em habilidades motoras nas atividades de vida diária são as mais comumente associadas com o baixo desempenho escolar (KAKKEBECH et al., 2014). Isto se deve a ativação simultânea do cerebelo (responsável pela coordenação) e do córtex pré-frontal (responsável pelas habilidades cognitivas de ordem superior) (CAMERON et al., 2012; DIAMOND, 2000). Dessas dificuldades supracitadas, destaca-se a influência direta no processo de leitura, escrita e resolução de problemas aritméticos (MILLER et al., 2001). Estas habilidades cognitivas são

desenvolvidas e avaliadas nas disciplinas de português e matemática.

Evidências apontam que crianças com dificuldades motoras finas apresentam a escrita menos legível e menos organizada, além de suprimirem letras e palavras ao copiarem um parágrafo (ROSENBLUM; LIVNEH-ZIRINKI, 2008; JOLLY et al., 2010; ROSENBLUM; MARGIEH; ENGEL-YEGER, 2013). Com isso, observa-se que o comprometimento das habilidades motoras finas em sala de aula pode justificar os resultados apontados no presente estudo, uma vez que foi identificada a relação entre a seção que corresponde à habilidade da criança ao escrever/desenhar letras usando um lápis ou uma caneta e usar tesoura para cortar papel, com o baixo desempenho escolar.

**Tabela 3.** Diferenças entre as habilidades do Checklist e teste motor no desempenho escolar da disciplina de Matemática.

Habilidades	Desempenho Escolar Matemática		
	Alcançou	AP/NA	P-Valor
<b>Seção A - Ambiente Estável (Média e dp)</b>			
Habilidades de Cuidado Pessoal	1,25±1,79	1,70±2,10	0,054
Habilidades em Sala de Aula	1,18±1,75	1,65±2,11	0,059
Habilidades Recreativas/Educação Física	1,49±1,94	1,65±2,10	0,414
<b>Seção B - Ambiente Dinâmico (Média e dp)</b>			
Habilidades de Cuidado Pessoal/Sala de Aula	1,92±2,30	2,64±2,55	0,003
Habilidades com a Bola	3,13±2,86	2,96±2,58	0,776
Habilidades Recreativas/Educação Física	2,06±2,38	1,89±2,31	0,346
<b>Destreza Manual (n e %)</b>			
Dificuldade Significativa de Movimento	58 (69,9)	25 (30,1)	
Risco de Dificuldade	45 (65,2)	24 (34,8)	0,590
Típico	344 (71,2)	139 (28,8)	
<b>Lançar e Receber (n e %)</b>			
Dificuldade Significativa de Movimento	121 (73,3)	44 (26,7)	
Risco de Dificuldade	150 (68,2)	70 (31,8)	0,549
Típico	176 (70,4)	74 (29,6)	
<b>Equilíbrio (n e %)</b>			
Dificuldade Significativa de Movimento	176 (70,1)	75 (29,9)	
Risco de Dificuldade	120 (72,7)	45 (27,3)	0,719
Típico	151 (68,9)	68 (31,1)	

\* Alcançou ou Parcialmente/Não Alcançou.

Quando ocorrem limitações na escrita, elas podem influenciar o procedimento geral de escrever em termos da quantidade de texto produzido e da qualidade da composição escrita (BERNINGER et al., 2008). Destas limitações, dois fatores são importantes e devem ser considerados neste processo: habilidades de transcrição e recursos de memória de trabalho (BERNINGER, 1999). Quanto mais automática for a escrita de uma criança, mais memória de trabalho será disponibilizada para focar o conteúdo da escrita (KELLOGG, 2008). Por esse motivo, se a escrita de uma criança ainda não for automática, os recursos de atenção disponíveis para se concentrar em processos (como o planejamento) serão limitados (APA, 2013).

Com relação aos princípios didáticos da disciplina de Matemática, iniciar com a manipulação de materiais concretos antes da resolução de tarefas abstratas em formato de problema

numérico ilustra a importância das habilidades motoras para desenvolver habilidades nesta área (MACHACON; BELTRAN; CLAROS, 2013; PIETERS et al., 2012). Além disso, as atividades motoras relacionadas à escrita, somam-se a seriação, classificação e o contar números (STOCK; DESOETE; ROEYERS, 2010). Estas características também são necessárias para a Matemática inicial, junto à representação mental dos conceitos numéricos, as quais levam à compreensão de operações simples, como adições e subtrações (LUO et al., 2007).

Um estudo realizado na Holanda observou maior tendência de dificuldade em matemática em crianças com dificuldades nas habilidades motoras (WESTENDORP et al., 2011). Ainda, um estudo belga apontou que as crianças com baixo desempenho motor apresentam dificuldades tanto em resolução de equações matemáticas simples, quanto em equações mais sofisticadas e realização de cálculos mentais (PIETERS et al., 2012).

De maneira geral, este estudo apresenta algumas limitações quanto a não considerar outras variáveis que também podem interferir no desempenho acadêmico de crianças, tais como o nível socioeconômico, o nível de escolaridade dos pais, além dos transtornos do desenvolvimento (Transtorno de Desenvolvimento da Coordenação e Transtornos de Aprendizagem e Hiperatividade). No entanto, destaca-se o número de participantes, sendo uma amostra considerada representativa, possibilitando maior fidedignidade dos resultados e compreensão dos fenômenos para a população analisada.

Além disso, ressalta-se que realizar tanto análises estratificadas por grupo de habilidades, quanto a análise de diferentes instrumentos (teste motor e ao checklist), permite o entendimento de habilidades cotidianas. Os resultados obtidos indicaram que crianças com baixo desempenho motor nas atividades de vida diária tendem a apresentar baixo desempenho escolar. Isso ressalta a premissa de que a oportunidade de vivências em atividades cotidianas pode possibilitar um melhor desempenho em sala de aula.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que crianças que apresentavam baixo desempenho na execução das habilidades em sala de aula e das habilidades recreativas/Educação Física também demonstravam baixo desempenho na disciplina de Português. Já com relação ao baixo desempenho das habilidades de cuidado pessoal, as crianças apresentaram baixo desempenho tanto em Português quanto em Matemática.

Sendo assim, com o decorrer do estudo, foi verificada a necessidade de se avaliarem os processos desenvolvidos na leitura e na escrita, uma vez que são fundamentais para um adequado desempenho nas disciplinas investigadas, além de ser uma prática indicada pelos estudos com relação ao desempenho motor.

Além disso, com os resultados obtidos, sugere-se para futuras pesquisas considerar a relação entre o desempenho escolar com as habilidades motoras e atividades cotidianas. Do mesmo modo, é fundamental considerar a relação entre a família, a criança e desenvolvimento motor com o desempenho escolar, a fim de alcançar níveis satisfatórios de desempenho no trato das habilidades motoras.

## REFERÊNCIAS

- ALLOWAY, T. P.; ARCHIBALD, L. Working memory and learning in children with developmental coordination disorder and specific language impairment. *Journal of Learning Disabilities*, New York, v. 41, n. 3, p. 251-62, 2008.
- APA. American Psychiatric Association. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders**. 5. ed. Washington: American Psychiatric Association, 2013.
- BERNINGER, V. Coordinating transcription and text generation in working memory during composing: automatized and constructive processes. *Learning Disability Quarterly*, New York, v. 22, n. 2, p. 99-112, 1999.
- BERNINGER, V. W.; NIELSON, K. H.; ABBOTT, R. D.; WIJSMAN, E.; RASKIND, W. Writing problems in developmental dyslexia: under-recognized and undertreated. *Journal of School Psychology*, Rockville, v. 46, n. 1, p. 1-21, 2008.
- CAMERON, C. E.; MURRAH, W. M.; GRISSMER, D.; BROCK, L. L.; BELL, L. H.; WORZALLA, S. L.; MORRISON, F. J. Fine motor skills and executive function both contribute to Kindergarten Achievement. *Child Development*, Washington, v. 83, n. 4, p. 1229-44, 2012.
- CHENG, H. C.; CHEN, J. Y.; TSAI, C. L.; SHEN, M. L.; CHERNG, R. J. Reading and writing performances of children 7-8 years of age with developmental coordination disorder in Taiwan. *Research in Developmental Disabilities*, Rockville, v. 32, n. 6, p. 2589-94, 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*, Rockville, v. 21, n. 5-6, p. 905-18, 2002.
- DIAMOND, A. Interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, Washington, v. 71, n. 1, p. 44-56, 2000.
- ESTEBAN, M. T. Exigências democráticas/exigências pedagógicas: avaliação. *Tecnologia Educacional*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 148, p. 3-6, 2000.
- FEDER, K. P.; MAJNEMER, A. Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology*, Rockville, v. 49, n. 4, p. 312-7, 2007.
- GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C.; GOODWAY, D. J. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 7. ed. São Paulo: Artmed; 2013.
- GERMANO, G. D.; PINHEIRO, F. H.; OKUDA, P. M. M.; CAPELLINI, A. S. Percepção viso-motora de escolares com transtorno do déficit de atenção com hiperatividade. *CoDAS*, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 337-41, 2013.
- HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A.; BARNETT, A. L. **Movement assessment battery for children-2**. 2. ed. Londres: Pearson Assessment, 2007.
- JOLLY, C.; HURON, C.; ALBARET, J. M.; GENTAZ, É. Analyse comparative des tracés de lettres cursives d'un enfant atteint d'un trouble d'acquisition de la coordination et scolarisée en CP avec ceux d'enfants ordinaires de GSM et de CP. *Psychologie Française*, Grenoble, v. 55, n. 2, p. 145-70, 2010.
- KAKKEBECH, T. H.; EGLOFF, K.; CAFLISCH, J.; CHAOUCH, A.; ROUSSON V, LARGO, R. H.; OG, J. Similarities and dissimilarities between the movement ABC-2 and the Zurich neuromotor assessment in children with suspected developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, Louisiana, v. 35, n. 11, p. 3148-55, 2014.
- KAPLAN, B. J.; WILSON, N. B.; DEWEY, D.; CRAWFORD, S. G. DCD may not be a discrete disorder. *Human Movement Science*, Salt Lake City, v. 17, n. 4, p. 471-90, 1998.
- KELLOGG, R. T. Training writing skills: a cognitive developmental perspective. *Journal of Writing Research*, Calgary, v. 1, n. 1, p. 1-26, 2008.
- 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*, Illinois, v. 126, n. 5, p. e1109-e1118, 2010.
- LUIZ, R. R.; MAGNANINI, M. M. F. A lógica da determinação do tamanho

- da amostra em investigações epidemiológicas. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 9-28, 2000.
- LUO, Z.; JOSE, P. E.; HUNTSINGER, C. S.; PIGOTT, T. D. Fine motor skills and mathematics achievement in East Asian American and European American kindergartners and first graders. **British Journal of Developmental Psychology**, London, v. 25, n. 4, p. 595-614, 2007.
- MACHACON, L. M. N.; BELTRAN, Y. H.; CLAROS, J. A. V. Correlación entre perfil psicomotor y rendimiento lógico-matemático en niños de 4 a 8 años. **Revista Ciencia e Saúde**, Bogotá, v. 11, n. 2, p. 185-94, 2013.
- MEDINA-PAPST, J.; MARQUES, I. Avaliação do desenvolvimento motor de crianças com dificuldade de aprendizagem. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 36-42, 2010.
- MILLER, L.; MISSIUNA, C.; MACNAB, J.; MALLOY-MILLER, T.; POLATAJKO, H. Clinical description of children with developmental coordination disorder. **Canadian Journal of Occupational Therapy**, Quebec, v. 68, n. 1, p. 5-15, 2001.
- NOBRE, F. S.S.; BANDEIRA, P.F.R.; VALENTINI, N.C. Desempenho escolar associado ao desempenho motor e ao sexo em diferentes subculturas nordestinas. **Journal of Human Growth Development**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 213-8, 2017.
- O'HARE, A.; KHALID, S. The association of abnormal cerebellar function in children with developmental coordination disorder and reading difficulties. **Dyslexia**, Brighton, v. 8, n. 4, p. 234-48, 2002.
- OLIVEIRA, K. L.; BORUCHOVITCH, E.; SANTOS, A. Leitura e desempenho escolar em português e matemática no ensino fundamental. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 41, p. 531-40, 2008.
- PIETERS, S.; DESOETE, A.; VAN WAELVELDE, H.; VANDERSWALMEN, R.; ROEYERS, H. Mathematical problems in children with developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, Rockville, v. 33, n. 4, p. 1128-35, 2012.
- RADOMSKI, M. V.; LATHAM, T. C. A. **Occupational therapy for physical dysfunction**. Ottawa: Lippincott Williams e Wilkins, 2008.
- RAMUS F.; PIDGEON E.; FRITH U. The relationship between motor control and phonology in dyslexic children. **Journal of Child Psychology Psychiatry**, London, v. 44, n. 5, p. 712-22, 2003.
- ROSENBLUM, S.; LIVNEH-ZIRINSKI, M. Handwriting process and product characteristics of children diagnosed with developmental coordination disorder. **Human Movement Science**, Rockville, v. 27, n. 2, p. 200-14, 2008.
- ROSENBLUM, S.; MARGIEH, J. A.; ENGEL-YEGER, B. Handwriting features of children with developmental coordination disorder - results of triangular evaluation. **Research in Developmental Disabilities**, Rockville, v. 34, n. 11, p. 4134-41, 2013.
- SILVA, C. M. M.; CARMO, A. J.; MORALES, A. P.; SILVA, V. F. Multidisciplinaridade na prática: relação entre educação física e matemática e suas colaborações muitas no desenvolvimento cognitivo e escolares da educação infantil. **Pensar a Prática**, Goiânia, v. 12, n. 2, p. 1-4, 2009.
- SILVA, J.; BELTRAME, T. S.; OLIVEIRA, A. V. P.; SPERANDIO, F. F. Dificuldades motoras e de aprendizagem em crianças com baixo desempenho escolar. **Journal of Human Growth and Development**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 41-6, 2012.
- STOCK, P.; DESOETE, A.; ROEYERS, H. Detecting children with arithmetic disabilities from kindergarten: Evidence from a 3-year longitudinal study on the role of preparatory arithmetic abilities. **Journal of Learning Disabilities**, Rockville, v. 43, n. 3, p. 250-68, 2010.
- 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**, Rockville, v. 35, n. 3, p. 733-40, 2014.
- VISSER, J. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. **Human Movement Science**, Rockville, v. 22, n. 4-5, p. 479-93, 2003.
- WAAL, E.; PIENAAR, A. E.; COERZEE, D. Perceptual-motor contributors to the association between developmental coordination disorder and academic performance: north-west child health, integrated with learning and developmental study. **South African Journal of Childhood Education**, Johannesburg, v. 8, n. 2, p. 1-11, 2018.
- WANG, T.; TSENG, M.; WILSON, B.; HU, F. Functional performance of children with developmental coordination disorder at home and at school. **Developmental Medicine and Child Neurology**, Rockville, v. 51, n. 10, p. 817-25, 2009.
- WESTENDORP, M.; HARTMAN, E.; HOUWEN, S.; SMITH, J.; VISSCHER C. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. **Research in Developmental Disabilities**, Rockville, v. 32, n. 6, p. 2773-9, 2011.

## CONFLITO DE INTERESSE

Os autores do estudo declaram não haver conflito de interesses.

## FINANCIAMENTO

Este estudo não teve nenhum tipo de apoio financeiro.

## ORCID E E-MAIL DOS AUTORES

Robert Edward Silveira

ORCID: 0000-0002-2843-3209.

E-mail: profrobertedward@gmail.com

Tailine Lisboa

ORCID: 0000-0002-2303-2297.

E-mail: tai-lisboa@hotmail.com

Manuela Castro Braz

ORCID: 0000-0002-9535-0104.

E-mail: manuelacastrobraz@gmail.com

Carina Raffe Leite (Autor Correspondente)

ORCID: 0000-0002-7287-9750.

E-mail: carinaraffe@gmail.com

Walan Robert da Silva

ORCID: 0000-0003-0568-4272.

E-mail: walanrobert@hotmail.com

Thais Silva Beltrame

ORCID: 0000-0001-5636-1313.

E-mail: tsbeltrame@gmail.com