

Artigo Original

Acompanhamento longitudinal das alterações no transtorno do desenvolvimento da coordenação em crianças pré-escolares¹

Longitudinal study changes in coordination development disorder in preschool children

Viviane Aparecida Pereira dos Santos^a , Luciana Ferreira^b , Jorge Both^c ,
Nayara Malheiros Caruzzo^d , José Luiz Lopes Vieira^e 

^aFaculdade de Filosofia Ciências e Letras de Mandaguari – FAFIMAN, Mandaguari, PR, Brasil.

^bUniversidade Estadual do Paraná – UNESPAR, Paranavaí, PR, Brasil.

^cUniversidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina, PR, Brasil.

^dUniversidade do Estado de Maringá – UEM, Maringá, PR, Brasil.

^eUniversidad Católica Del Maule, Talca, Chile.

Como citar: Santos, V. A. P., Ferreira, L., Both, J., Caruzzo, N. M., & Vieira, J. L. L. (2020).

Acompanhamento longitudinal das alterações no transtorno do desenvolvimento da coordenação em crianças pré-escolares. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*. 28(4), 1180-1192.

<https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO2108>

Resumo

Objetivo: Acompanhar, ao longo de 24 meses, as alterações entre o diagnóstico de Desenvolvimento Motor Típico (DM) e o provável Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (pTDC) em pré-escolares. **Método:** Foram elaborados dois designs de coleta: 1) Design longitudinal de 12 meses (Long-1), constituído por 201 crianças, com idade inicial média de 3,6±0,5 anos; 2) Design longitudinal de 24 meses (Long-2), composto por 27 crianças, com idade inicial média de 3,6±0,1 anos. Como instrumento de avaliação, foi utilizado o Movement Assessment Battery for Children 2 (MABC-2). Os dados foram analisados usando os testes Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Wilcoxon e Friedman, adotando $p < 0,05$. **Resultados:** Os resultados do DM no Long-1 revelaram alta prevalência do pTDC de 24,4% na avaliação inicial e 19,4% após 12 meses. No DM, observou-se aumento na destreza manual e diminuição na habilidade de lançar e receber após 12 meses. Nas tarefas de destreza manual, as meninas foram superiores aos meninos após 12 meses, sendo os meninos superiores na tarefa de lançar e receber nas duas avaliações. Os resultados do DM no Long-2 evidenciaram prevalência de 18,5% de pTDC na primeira avaliação, de 7,4% após 12 meses e 22,2% após 24 meses. Ocorreu aumento do escore na destreza manual ao longo dos 24 meses, no entanto, ocorreu declínio nas tarefas de equilíbrio entre as 3 avaliações. **Conclusão:** O desenvolvimento motor típico e o provável Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação não apresentaram constância e consistência entre as

¹ Todos os procedimentos éticos vigentes foram cumpridos e aprovados pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa em seres humanos, sob o Parecer n. 0127.0.093.000-11.

Recebido em Maio, 28, 2020; 1ª Revisão em Jul. 6, 2020; Aceito em Out. 8, 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.

avaliações motoras ao longo de 24 meses, demonstrando oscilação na classificação de provável transtorno de desenvolvimento da coordenação e/ou do desenvolvimento motor típico.

Palavras-chave: Desenvolvimento Infantil, Destreza Motora, Transtornos Motores, Pré-escolar.

Abstract

Objective: To follow changes in the diagnosis of Typical Motor Development (MD) and the probable Coordination development disorder (pCDD) diagnostics in preschoolers for 24 months. **Method:** Two data collection designs were elaborated: 1) Longitudinal design of 12 months (Long-1) consisting of 201 children, with an average initial age of 3.6 ± 0.5 years old; 2) Longitudinal design of 24 months (Long-2) composed of 27 children, with an average initial age of 3.6 ± 0.5 years old. The assessment tool used was the Movement Assessment Battery for Children 2 (MABC-2). For data analysis, the Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Wilcoxon, and Friedman tests were used, adopting $p < 0.05$. **Results:** The results of MD in Long-1 revealed a high prevalence of probable pCDD with 24.4% in the 1st evaluation and 19.4% in the 2nd evaluation. In the MD, we observed a manual dexterity improvement and a reduced ability to throw and receive during the 12 months. In manual dexterity tasks, girls were better than boys in the 2nd evaluation, and for the task of throwing and receiving boys were better at two of the evaluations. The results of MD in Long-2 showed a prevalence of 18.5% of pTDC in the first evaluation, 7.4% after 12 months, and 22.2% after 24 months. There was an increase in the score in manual dexterity over the 24 months, however, there was a decline in the balance tasks between the 3 assessments. **Conclusion:** It is concluded that the typical DM and the probable DCD did not show constant and consistent development during motor evaluations over 24 months, showing oscillation in the classification of probable coordination development disorder and/or typical motor development.

Keywords: Child Development, Motor Skills, Motor Disorders, Preschool.

1 Introdução

O estudo do Desenvolvimento Motor (DM) proporciona o entendimento do modo como as crianças desenvolvem tipicamente suas habilidades motoras, admitindo diagnosticar, com base em avaliações, problemas de desenvolvimento (Payne & Isaacs, 2007), como o Transtorno no Desenvolvimento da Coordenação (TDC), que se caracteriza por prejuízo acentuado na aprendizagem e desempenho de habilidades motoras. O diagnóstico de TDC é feito com base no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – 5ª edição (DSM-5) e envolve a avaliação de quatro critérios: A) O aprendizado e a execução de habilidades motoras coordenadas estão abaixo do nível esperado para a idade, dadas as oportunidades de aprendizado de habilidades; B) As dificuldades das habilidades motoras interferem significativamente nas atividades da vida diária e impactam na produtividade acadêmico/escolar, nas atividades pré-profissionais e vocacionais, lazer e diversão; C) O início dos sintomas ocorre no período inicial de desenvolvimento; e D) Dificuldades nas habilidades motoras não são melhor explicadas por atraso intelectual, deficiência visual ou outras condições neurológicas que afetam o movimento (American Psychiatric Association, 2013).

Pesquisadores do desenvolvimento têm sugerido existir uma variabilidade intrassujeitos como características do desenvolvimento típico (Darrah et al., 2009; Newell et al., 2003; Rosenbaum, 2006; Van Geert & Van Dijk, 2002). Nesse sentido, estudos (Borba & Valentini, 2015; Danks et al., 2012; Eldred & Darrah, 2010; Sansavini et al., 2014) têm sido conduzidos a fim de verificar as alterações no DM. Contudo, pesquisas têm revelado resultados inconclusivos a respeito da variabilidade intrassujeito para o DM. Enquanto alguns estudos comprovam a influência de fatores na variabilidade do DM em crianças, [e.g., escolaridade materna/paterna, o nível socioeconômico familiar e a vulnerabilidade social (Borba & Valentini, 2015), a idade na qual os bebês e as crianças são avaliadas (Darrah et al., 2009), e o desempenho cognitivo da criança (Moffitt et al., 1993), em contrapartida, outros estudos mostram que o nível do DM permaneceu constante ao longo do tempo (Danks et al., 2012; Sansavini et al., 2014).

Quanto ao TDC, pesquisadores têm sugerido a ocorrência de variabilidade intrassujeito, demonstrando períodos de estabilidade e outros de mudança (Sugden & Chambers, 2007). Portanto, observa-se que a literatura ainda apresenta fragilidade quanto a essa afirmação, uma vez que pesquisas apontam que o transtorno ocorre ao longo do tempo (Blank et al., 2019) e ainda que crianças podem permanecer com comprometimento motor significativo (Gaines & Missiuna, 2007) enquanto outras crianças demonstraram melhora e superação do transtorno (Farhat et al., 2016; Cairney et al., 2010; Sugden & Chambers, 2007).

Nesse sentido, apesar de as crianças com diagnóstico precoce (por volta dos 5 e 7 anos) apresentarem melhora no TDC, muitas evidenciaram uma quantidade maior de dificuldades motoras quando avaliadas 10 anos após e comparadas aos seus pares sem diagnóstico de TDC (Cantell et al., 1994; Losse et al., 1991). Esse fato chama atenção para a importância de avaliação motora realizada por pesquisadores e clínicos (Smits-Engelsman et al., 2015) e o acompanhamento precoce por parte de pais, educadores e profissionais da saúde (Oliveira et al., 2018; Caçola & Lage, 2019), uma vez que a literatura se mostra insuficiente quanto às informações do comportamento motor da criança com TDC ao longo do tempo, principalmente, quanto no que se refere à idade pré-escolar (3 a 5 anos). A maioria das pesquisas longitudinais se concentra a partir dos 5 anos (Cantell et al., 1994; Losse et al., 1991; Skinner & Piek, 2001; Sugden & Chambers, 2007), sinalizando uma lacuna do conhecimento a ser explorada no presente estudo.

Em revisão da literatura, nos últimos 10 anos, foram observados estudos conduzidos com crianças em idade pré-escolar, entretanto, avaliando apenas o DM, sem dar ênfase ao TDC (Danks et al., 2012; Darrah, Senthilselvan & Magill-Evans, 2009; Eldred & Darrah, 2010), em apenas um dos estudos foi utilizado o teste Movement Assessment Battery for Children (Danks et al., 2012), que tem como objetivo a identificação de crianças com TDC. Na realidade brasileira, as investigações longitudinais têm se concentrado entre zero e 18 meses, apenas com crianças com desenvolvimento típico e nascidas pré-termo (Borba & Valentini, 2015; Pereira et al., 2016; Souza et al., 2010), demonstrando a necessidade de estudos com crianças com TDC em idades posteriores.

Face ao exposto, e considerando a relevância de que o diagnóstico precoce de alterações e variações no desenvolvimento motor devem ser interpretados cautelosamente, tendo em vista que variações ocorrem na infância, este estudo teve como objetivo acompanhar as

alterações no diagnóstico de desenvolvimento motor e provável transtorno do desenvolvimento da coordenação de crianças pré-escolares.

Espera-se, por meio deste estudo, contribuir para o entendimento da necessidade da avaliação precoce e acompanhamento ao longo do tempo de crianças com TDC por parte de pais, professores, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos e demais profissionais da saúde que atuam com o desenvolvimento infantil.

2 Método

Este estudo é caracterizado como quantitativo, mini-longitudinal. Foi também aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com seres humanos sob o Parecer n. 0127.0.093.000-11, sendo autorizado pela Secretaria de Educação (SEDUC) e preenchimento do TCLE pelos pais ou responsáveis.

A SEDUC informou que 4029 crianças com idade entre 3 e 5 anos estavam matriculadas no ano letivo e a localização das 54 creches (CMEIs). Em seguida, a cidade foi dividida em regiões (Noroeste, Nordeste, Sudoeste e Sudeste), utilizando sua localização geográfica.

Para o cálculo do tamanho da amostra, utilizou-se a equação para amostra finita, com nível de significância de 95%, com erro de estimação de 5% e com proporção esperada de 20% (Richardson et al., 2012). Desta forma, o tamanho da amostra necessária foi de 246 crianças, considerando 70% de perdas e recusas. Foram sorteadas uma creche de cada região, com exceção da região Noroeste, que foi adicionada mais uma creche, por ser a região com maior número de crianças, totalizando 5 creches.

Considerando a necessidade de crianças com percentil $\leq 15\%$ (TDC), conforme critérios do teste motor Movement Assessment Battery for Children – 2 (MABC-2) de Henderson et al. (2007), seriam necessárias 246 crianças para representatividade amostral, no qual foram entregues 395 Termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, e, destes, 353 retornaram. Dos 353 termos que retornaram, 25 crianças se recusaram a participar das avaliações ou faltaram nos dias agendados para coleta de dados, totalizando 328 crianças avaliadas. Contudo, ao longo do estudo, uma das creches se recusou continuar a participar das avaliações, ocasionando perda amostral de 59 crianças, totalizando 269 crianças avaliadas.

Após a primeira avaliação, foram traçados dois designs metodológicos, um longitudinal de 12 meses (Long-1) e outro de 24 meses (long-2). As perdas amostrais ao longo das 3 avaliações ocorreram devido a transferências de escola, de cidade, recusa da criança em participar da avaliação e não retorno do TCLE pelos responsáveis legais.

Os seguintes critérios de inclusão foram empregados: crianças na faixa etária de 3 e 5 anos de idade de centros municipais de ensino infantil, sem deficiências físicas ou mentais. Foram critérios de exclusão: recusa em participar do teste motor, não retorno do TCLE pelos responsáveis legais, uma vez que a cada ano era solicitada aos responsáveis autorização para avaliação.

3 Participantes

Fizeram parte do estudo 228 crianças com idade entre 3 e 5 anos, matriculadas em creches municipais, sendo que 87,5% das crianças avaliadas não realizavam atividade física

sistematizada, 27,8% das crianças apresentaram nível socioeconômico caracterizado como de “classe média alta”, e 72,2% de “classe média baixa”. Sobre o estado civil dos pais, 62,5% das crianças vivem com pais em união estável.

4 Instrumentos

Para avaliação do DM e do TDC, foi utilizada a Bateria I (3 a 6 anos) do teste Movement Assessment Battery for Children – 2 (MABC-2) (Henderson et al., 2007), o qual foi validado para língua portuguesa por Valentini et al. (2014), demonstrando que o teste é válido e discrimina bem crianças brasileiras, com as seguintes propriedades psicométricas: $\alpha=0,78$ para o teste geral, $\alpha=0,77$ para a destreza manual, $\alpha=0,52$ para a habilidade de lançar e receber, e $\alpha=0,77$ para a habilidade de equilíbrio. Cada tarefa do teste resulta em um escore padrão que é somado, gerando a pontuação total do teste, e origina também graus de percentis para identificar o nível do DM, classificando a criança de acordo com o grau de dificuldade motora. De acordo com os critérios do teste, considerou-se, neste estudo, que crianças com pontuação $\leq 15\%$ apresentavam suspeita de problemas de coordenação motora, denominadas de provável TDC, e crianças com percentil > 15 foram consideradas como apresentando desenvolvimento típico (DT).

5 Procedimentos

Após a primeira avaliação, foram traçados dois designs metodológicos, um longitudinal de 12 meses (Long-1) e outro de 24 meses (Long-2), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Design metodológico dos estudos.

Design Metodológico Longitudinal de 12 meses (Long-1)			
Período de Coleta			
Idade inicial	1ª avaliação (inicial)	Idade final	2ª avaliação (+12 meses)
3 anos	144 crianças avaliadas	4 anos	114 crianças avaliadas
4 anos	125 crianças avaliadas	5 anos	87 crianças avaliadas
Total	269 crianças avaliadas	Total	201 crianças avaliadas
Design Metodológico Longitudinal de 24 meses (Long-2)			
Período de Coleta			
Idade da 1ª avaliação (inicial)	3 anos	59 crianças avaliadas	
Idade da 2ª avaliação (+12 meses)	4 anos	36 crianças avaliadas	
Idade da 3ª avaliação (+ 24 meses)	5 anos	27 crianças avaliadas	

Fonte: Os autores.

Inicialmente, todas as pesquisadoras (duas mestrandas e uma doutoranda) foram treinadas durante um mês, duas vezes por semana, nos domínios das distintas tarefas do MABC-2. A confiabilidade Intra e Inter avaliadores foi estabelecida para cada tarefa do teste pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), com intervalo de confiança de 95%. De modo geral, os resultados mostraram correlações muito fortes (CCI: $0,91 \leq 0,99$; $P < 0,001$) e fortes ($0,75 \leq 0,90$; $P < 0,001$), tanto Intra quanto Inter avaliadores.

As coletas aconteceram nas creches, em horário de aula. As crianças foram avaliadas individualmente, com duração média de 20 minutos, envolvendo uma oportunidade de se familiarizar com cada tarefa, obedecendo ao protocolo estabelecido pelo teste.

6 Análise dos Dados

Para descrição da amostra, foram utilizados frequência e percentual como medidas para as variáveis categóricas. Para as variáveis numéricas, inicialmente, foi verificada a normalidade dos dados com base no teste Shapiro-Wilk (Long-2) e Kolmogorov-Smirnov. (Long-1). Como os dados não apresentaram distribuição normal, foram utilizadas Mediana (Md) e Quartis (Q1; Q3) para a caracterização dos resultados. Na análise inferencial, para a comparação entre os grupos (sexo), foi utilizado o teste “U” de Mann-Whitney, e para a comparação entre as avaliações, foi utilizado o teste de Wilcoxon (avaliações 1 e 2) e Friedman (avaliações 1, 2 e 3). A significância adotada foi de $p < 0,05$.

7 Resultados

Os resultados da avaliação do DM das crianças pertencentes ao Long-1 revelaram que a prevalência de provável transtorno do desenvolvimento da coordenação (pTDC) diminuiu de 49 (24,4%) para 39 (19,4%) e a quantidade de crianças com desenvolvimento motor típico aumentou de 152 (75,6%) para 162 (80,6%) da avaliação inicial para a avaliação após 12 meses.

Ao comparar os resultados do DM da primeira para a segunda avaliação do Long-1 (Tabela 2), encontrou-se diferença estatisticamente significativa nas tarefas de destreza manual ($p=0,001$) e lançar e receber ($p=0,004$), indicando que houve melhora no desempenho da tarefa de destreza manual e uma queda no desempenho da tarefa de lançar e receber.

Tabela 2. Comparação do DM entre as avaliações 1 e 2 do Long-1 (n=201).

VARIÁVEIS	Avaliação 1 (inicial)	IC 95%	Avaliação 2 (+12 meses)	IC 95%	p-valor
	Md (Q1 ; Q3)		Md (Q1 ; Q3)		
Destreza Manual	9,0 (6,0; 12,0)	8,26-9,21	10,0 (8,0; 12,0)	9,17-10,01	0,001*
Lançar e receber	10,0 (8,0; 13,0)	10,16 -11,16	10,0 (8,0; 12,0)	9,53-10,33	0,004*
Equilíbrio	9,0 (7,0; 11,0)	9,09-10,10	9,0 (7,0; 12,0)	9,13-10,15	0,973
Desenv. motor	9,0 (7,0; 12,0)	8,87-9,89	9,0 (7,0; 12,0)	9,00-9,88	0,476

*Diferença significativa: $p < 0,05$ – Teste de Wilcoxon; Long-1: Design longitudinal 1; Desenv. = Desenvolvimento; IC: Intervalo de Confiança. **Fonte:** Os autores.

A Tabela 3 apresenta a comparação do DM entre as avaliações inicial e após 12 meses do Long-1 em função do sexo e entre o sexo.

Tabela 3. Comparação do DM entre as avaliações 1 e 2 do Long-1 em função do sexo.

Variáveis	Avaliações	Meninos (n=98)	IC 95%	Meninas (n=103)	IC 95%	p-valor
		Md (Q1; Q3)		Md (Q1; Q3)		
Destreza manual	1 (inicial)	9,0 (5,0; 11,2)	7,67-9,09	9,0 (6,0; 12,0)	8,43-9,70	0,153
	2 (+12 meses)	9,0 (7,0; 11,0)	8,52-9,70	10,0 (8,0; 12,0)	9,45-10,64	0,035*
		P=0,016*		P=0,003*		
Lançar e receber	1 (inicial)	11,0 (9,0; 14,0)	10,48-11,98	10,0 (8,0; 12,0)	9,46-10,77	0,031*
	2 (+12 meses)	10,0 (9,0; 12,0)	9,81-10,95	9,0 (8,0; 12,0)	8,93-10,07	0,009*
		P=0,021*		P=0,077		
Equilíbrio	1 (inicial)	9,0 (6,0; 11,0)	8,64-10,12	9,0 (7,0; 11,0)	9,09-10,49	0,320
	2 (+12 meses)	8,0 (6,75; 12,0)	8,63-10,20	10,0 (7,0; 12,0)	9,20-10,52	0,220
		P=0,878		P=0,794		
Desenv. motor	1 (inicial)	9,0 (6,0; 12,0)	8,58-10,20	9,0 (7,0; 12,0)	8,72-10,01	0,882
	2 (+12 meses)	9,0 (7,0; 11,0)	8,55-9,85	9,0 (7,0; 12,0)	9,63-10,00	0,325
		P=0,889		P=0,393		

*Diferença Significativa ($p < 0,05$) – Teste “U” de Mann-Whitney para grupos e teste de Wilcoxon para as avaliações; Long-1: Design longitudinal 1; Desenv.= Desenvolvimento; IC: Intervalo de Confiança. **Fonte:** Os autores.

Ao analisar a comparação entre os sexos nas avaliações inicial e após 12 meses para o DM, verificou-se (Tabela 3) diferença estatisticamente significativa nas tarefas de destreza manual na avaliação 2 ($p=0,035$), revelando melhor desempenho para meninas, e nas tarefas de lançar e receber na avaliação inicial ($p=0,031$) e após 12 meses ($p=0,009$), evidenciando desempenho superior para os meninos.

Para a comparação intragrupos (avaliação inicial e após 12 meses), identificou-se (Tabela 3) diferença estatisticamente significativa nas tarefas de destreza manual ($p=0,016$) e lançar e receber ($p=0,021$) do DM para os meninos, apontando que houve uma melhora do desempenho nas tarefas de destreza manual e uma queda nas tarefas de lançar e receber. Para as meninas, houve diferença estatisticamente significativa nas tarefas de destreza manual ($p=0,003$), indicando que houve melhora no desempenho das tarefas de destreza manual.

Com a finalidade de comparar o DM durante 24 meses, foram acompanhadas 27 crianças em 3 avaliações, tendo o intervalo de 12 meses entre cada uma delas (Long-2). O acompanhamento demonstrou variação entre 7,4 e 22,2% no caso das crianças que apresentaram a prevalência de pTDC, enquanto as crianças com desenvolvimento motor típico variaram entre 77,8 e 92,6% entre as 3 avaliações. Observa-se que o número de crianças com pTDC oscilou durante as 3 avaliações, declinando da primeira para a segunda avaliação e com ascensão da segunda para a terceira avaliação. Para as crianças com desenvolvimento motor típico, aconteceu o contrário, pois aumentou da primeira para a segunda avaliação e, posteriormente, diminuiu da segunda para a terceira avaliação (Tabela 4).

Tabela 4. Frequência e percentual quanto à classificação motora das crianças do Long-2 (n=27).

Desenvolvimento motor	Avaliação 1 (Inicial)	Avaliação 2 (+ 12 meses)	Avaliação 3 (+24 meses)
	f (%)	f (%)	f (%)
Provável TDC	5 (18,5)	2 (7,4)	6 (22,2)
DM Desenvolvimento típico	22 (81,5)	25 (92,6)	21 (77,8)

DM: Desenvolvimento motor; TDC: Transtorno do desenvolvimento da coordenação; Long-2: Design longitudinal 2. f: frequência. **Fonte:** Os autores.

A Tabela 5 apresenta a comparação do escore do DM das crianças nas 3 avaliações do Long-2.

Tabela 5. Comparação do desenvolvimento motor das crianças nas 3 avaliações do Long-2 (n=27).

Variáveis	Avaliação 1 (inicial)	IC 95%	Avaliação 2 (+12 meses)	IC 95%	Avaliação 3 (+24 meses)	IC 95%	p-valor
	Md (Q1; Q3)		Md (Q1; Q3)		Md (Q1; Q3)		
Destreza manual	5,0 (4,0; 9,0)	5,16-7,42	10,0 (9,0; 12,0)	9,51-11,66	9,0 (7,0; 12,0)	8,55-10,62	0,001*
Lançar e receber	12,0 (9,0; 13,0)	9,79-12,57	11,0 (10,0; 15,0)	10,79-13,50	10,0 (10,0; 12,0)	9,75-11,87	0,288
Equilíbrio	12,0 (9,0; 17,0)	10,63-14,10	8,0 (6,0; 11,0)	7,60-10,17	6,0 (9,0; 12,0)	8,04-10,84	0,001*
Desenv. motor	9,0 (7,0; 11,0)	8,07-10,89	8,0 (9,0; 12,0)	9,04-11,77	7,0 (9,0; 12,0)	8,42-11,06	0,432

*Diferença significativa (p<0,05) – Teste de Friedman: Destreza Manual (Avaliação 1 com 2 e 3 – p=0,001); Equilíbrio (Avaliação 1 com 2 e 3 – p=0,001); Long-2: design longitudinal 2; Desenv. = Desenvolvimento. **Fonte:** Os autores.

Ao comparar os resultados do DM da primeira para a terceira avaliação (Tabela 5), encontrou-se diferença estatisticamente significativa entre os escores das tarefas de destreza manual (p=0,001) e de equilíbrio (p=0,001), sendo que nas tarefas de destreza manual as crianças apresentaram o menor resultado, enquanto para as tarefas de equilíbrio as crianças obtiveram o maior resultado. Ressalta-se que enquanto a destreza manual apresentou evolução da avaliação inicial para após 12 meses, o contrário ocorreu da avaliação após 12 meses para após 24 meses, demonstrando um declínio da destreza manual. Já o equilíbrio sofreu uma queda de desempenho da avaliação inicial para após 12 meses, evoluindo da avaliação após 12 meses para a após 24 meses, sugerindo que o DM não é constante e consistente entre os 3 e 5 anos.

8 Discussão

Os resultados do presente estudo apontaram que o DM não ocorre de forma constante e consistente, ou seja, sofre alterações com o passar da idade, demonstrando oscilação na aquisição e manutenção do desempenho de habilidades motoras (Tabela 4). Observou-se variabilidade intrassujeito nas crianças com DM típico, e tais resultados são compatíveis com os ocorridos no estudo de Danks et al. (2012), que identificou que o DM típico sofreu

alterações ao longo do tempo. De forma similar, Darrah et al. (2009) revelaram variabilidade intrassujeito para o desenvolvimento de habilidades motoras grossas e finas em diferentes momentos de avaliação, e Eldred & Darrah (2010), que analisaram o comportamento do DM utilizando a análise de clusters, identificaram variabilidade intrassujeito em todas as crianças investigadas. Esses estudos sugerem que exista mais de um padrão de desenvolvimento típico, mesmo quando crianças com padrões semelhantes são agrupadas, reforçando o conceito de que o desenvolvimento típico ocorre com variabilidade em vez da consistência na aquisição das habilidades (Hadders-Algra, 2000; Touwen, 1978).

Contrariamente a esses achados, estudos também demonstraram consistência com melhora crescente para o DM típico, revelando a discrepância dos resultados na literatura quanto ao comportamento do DM ao longo do tempo (Borba & Valentini, 2015; Formiga et al., 2010; Maia et al., 2011; Souza et al., 2010).

As evidências observadas sugerem que, assim como o DM típico, o provável TDC também não apresentou característica constante e consistente ao longo dos 12 e 24 meses de avaliações (Tabela 4), sugerindo que a estabilidade e a mudança são uma consequência natural do desenvolvimento biológico, psicológico e social na infância (Sugden & Chambers, 2007). De acordo com essa premissa, estudos que investigaram o comportamento do TDC durante 4 anos (Sugden & Chambers, 2007) e 10 anos (Cantell et al., 1994) dão suporte aos achados do presente estudo, quando demonstram que existe uma individualidade quanto à estabilidade e mudança do transtorno e que crianças com TDC mostram perfis variados durante um período de tempo. Tais perfis diferentes podem estar relacionados aos eventos ocorridos na vida da criança e devem ser levados em consideração (Bronfenbrenner & Morris, 1998).

Estudos longitudinais apontaram que crianças com TDC continuam a exibir os problemas motores até a adolescência (Cousins & Smyth, 2005). No presente estudo, verificamos que aproximadamente 50% das crianças demonstraram persistência do TDC, ao longo de 2 anos, embora ainda na faixa etária de 3 a 5 anos. Sobre a persistência no TDC, Cantell et al. (2003) concluíram que as crianças que apresentaram problemas motores severos tendem a persistir ao longo do tempo, enquanto crianças com problemas motores moderados podem se recuperar. Contudo, evidências apontam que esses sujeitos continuam a demonstrar mais dificuldades que seus pares que nunca foram diagnosticados com o problema motor (Losse et al., 1991).

Em se tratando da comparação do DM em função do sexo, verificou-se diferença estatisticamente significativa (Tabela 3) nas tarefas de destreza manual (após 12 meses), revelando melhor desempenho para meninas, enquanto os meninos demonstraram melhor desempenho motor nas tarefas de lançar e receber (avaliação inicial e após 12 meses). Estudos na primeira infância sugerem que meninos e meninas apresentam DM semelhante durante os primeiros dois anos de vida (Eickmann et al., 2007; Saccani & Valentini, 2010; Venturella et al., 2013), mas, em idade posterior, as diferenças motoras começam a aparecer, como ocorreu no presente estudo e também citado por Cliff et al. (2009), sendo os meninos melhores nas habilidades de locomoção e as meninas mais proficientes no controle de objetos (Hardy et al., 2010). No contexto brasileiro, Silva et al. (2016) reforçam os resultados desta pesquisa ao avaliar pré-escolares com idade entre 4 e 5 anos, enfatizando o melhor desempenho dos meninos nas habilidades com bola. Entretanto, Spessato et al. (2013), ao avaliarem crianças brasileiras com idade entre 3 e 10 anos,

identificaram diferenças apenas para crianças maiores (7 a 10 anos), com melhor desempenho dos meninos nas habilidades de locomoção e controle de objetos.

Os achados desta pesquisa trazem informações importantes para a literatura acerca do comportamento do desenvolvimento motor em pré-escolares com e sem dificuldades motoras. Apesar da relevância, a principal limitação deste estudo foi o tamanho da amostra do design metodológico de 24 meses, que restringiu o poder da análise dos dados. Contudo, essas crianças foram acompanhadas durante todo o período pré-escolar, demonstrando o cenário do DM e do provável TDC nesse período da vida. Tal fato permitiu verificar a trajetória do desenvolvimento motor de forma precisa e confiável. Outras variáveis intervenientes no DM poderiam ter sido investigadas para melhor compreender as alterações ocorridas no desenvolvimento motor das crianças, como qualidade do ambiente familiar e da creche.

A principal implicação prática é a necessária avaliação e o acompanhamento de crianças em idade precoce com o intuito de encaminhá-las a programas interventivos. Os programas de intervenção, quando necessários, são de extrema importância, pois apresentam potencial para minimizar as consequências dos problemas motores na idade adulta (Cousins & Smyth, 2003; Fitzpatrick & Watkinson, 2003).

9 Considerações Finais

Os resultados deste estudo mostraram que o desenvolvimento motor típico não ocorre de modo constante e consistente ao longo do tempo, ou seja, sofre alterações com o passar da idade, com oscilação na aquisição e desempenho nas diferentes habilidades motoras. A presença do provável Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação também não apresentou constância e consistência ao longo do tempo, com variabilidade de presença ou ausência após 12 e/ou 24 meses da avaliação inicial. Comparando meninas e meninos, as meninas apresentaram desempenho superior nas habilidades de destreza manual e os meninos nas habilidades de lançar e receber.

Este estudo apresenta implicações relevantes para pais, todos os profissionais integrantes do sistema educacional e profissionais da saúde que acompanham o desenvolvimento infantil. Tais implicações se referem à avaliação do desenvolvimento motor das crianças em idade precoce e seu acompanhamento a partir de intervenção terapêutica ao longo do tempo. Sugere-se, para novos estudos, a inclusão na análise de variáveis relacionadas às características pessoais das crianças, como peso, altura, índice de massa corporal e variáveis ambientais, como a qualidade do ambiente domiciliar e escolar com a finalidade de melhor compreender como essas diferenças individuais afetam a variabilidade do desenvolvimento motor intrassujeitos.

Referências

- American Psychiatric Association – APA. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Arlington: American Psychiatric Association.
- Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., & 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>.

- Borba, L. S., & Valentini, N. C. (2015). Motor and cognitive development of infants of adolescent and adult mothers: longitudinal study. *Brazilian Journal of Kine anthropology and. Human Performance*, 17(4), 438-449. <http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2015v17n4p438>.
- Bronfenbrenner, U., & Morris, P. A. (1998). The ecology of developmental process. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: theoretical models of human development* (pp. 993-1028). New York: John Wiley.
- Caçola, P., & Lage, G. (2019). Developmental Coordination Disorder (DCD): an overview of the condition and research evidence. *Motriz*, 25(2), e101923. <http://dx.doi.org/10.1590/s1980-6574201900020001>.
- Cairney, J., Hay, J. A., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Faight, B. E. (2010). Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 52(3), e67-e72. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03520.x>.
- Cantell, M. H., Smyth, M. M., & Ahonen, T. P. (1994). Clumsiness in adolescence: educational, motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11(2), 115-129.
- Cantell, M. H., Smyth, M. M., & Ahonen, T. P. (2003). Two distinct pathways for developmental coordination disorder: persistence and resolution. *Human Movement Science*, 22(4-5), 413-431. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2003.09.002>.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M., & McKeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatric Exercise Science*, 21(4), 436-449. <http://dx.doi.org/10.1123/pes.21.4.436>.
- Cousins, M., & Smyth, M. M. (2003). Developmental coordination impairments in adulthood. *Human Movement Science*, 22(4-5), 433-459. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2003.09.003>.
- Cousins, M., & Smyth, M. M. (2005). Progression and development in developmental coordination disorder. In D. A. Sugden, & M. E. Chambers (Eds.), *Children with developmental coordination disorder* (pp. 119-143). London: Whurr Publishing.
- Danks, M., Maideen, M. F., Burns, Y. R., O'Callaghan, M. J., Gray, P. H., Poulsen, L., & Gibbons, K. (2012). The long-term predictive validity of early motor development in "apparently normal" ELBW survivors. *Early Human Development*, 88(8), 637-641. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2012.01.010>.
- Darrah, J., Senthilselvan, A., & Magill-Evans, J. (2009). Trajectories of serial motor scores of typically developing children: implications for clinical decision making. *Infant Behavior and Development*, 32(1), 72-78. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infbeh.2008.10.001>.
- Eickmann, S. H., De Lira, P. I. C., Lima, M. C., Coutinho, S. B., Teixeira, M. L. P. D., & Ashworth, A. (2007). Breast feeding and mental and motor development at 12 months in a low-income population in northeast Brazil. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 21(2), 129-137. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3016.2007.00795.x>.
- Eldred, K., & Darrah, J. (2010). Using cluster analysis to interpret the variability of gross motor scores of children with typical development. *Physical Therapy*, 90(10), 1510-1518. <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20090308>.
- Farhat, F., Hsairi, I., Baati, H., Smits-Engelsman, B. C. M., Masmoudi, K., Mchirgui, R., Triki, C., & Moalla, W. (2016). The effect of a motor skills training program in the improvement of practiced and non-practiced tasks performance in children with Developmental Coordination Disorder (DCD). *Human Movement Science*, 46, 10-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2015.12.001>.
- Fitzpatrick, D. A., & Watkinson, E. J. (2003). The lived experience of physical awkwardness: adults' retrospective views. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20(3), 279-297. <http://dx.doi.org/10.1123/apaq.20.3.279>.
- Formiga, C. K. M. R., Cezar, M. E. N., & Linhares, M. B. M. (2010). Avaliação longitudinal do desenvolvimento motor e da habilidade de sentar em crianças nascidas prematuras. *Fisioterapia e Pesquisa*, 17(2), 102-107. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502010000200002>.

- Gaines, R., & Missiuna, C. (2007). Early Identification: are speech/language-impaired Toddlers at Increased Risk for Developmental Coordination Disorder? *Child: Care, Health and Development*, 33(3), 325-332. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2214.2006.00677.x>.
- Hadders-Algra, M. (2000). The neuronal group selection theory: a framework to explain variation in normal motor development. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42(8), 566-572. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2000.tb00714.x>.
- Hardy, L. L., King, L., Farrell, L., Macniven, R., & Howlett, S. (2010). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 503-508. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2009.05.010>.
- Henderson, S., Sudgen, D., & Barnett, A. (2007). *Movement assessment battery for children (Movement ABC-2)*. London: Harcourt Assessment.
- Losse, A., Henderson, S. E., Elliman, D., Hall, D., Knight, E., & Jongmans, M. (1991). Clumsiness in children-do they grow out of it? a 10-year follow-up study. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 33(1), 55-68.
- Maia, P. C., Silva, L. P., Oliveira, M. M. C., & Cardoso, M. V. L. M. L. (2011). Desenvolvimento motor de crianças prematuras e a termo - uso da Alberta Infant Motor Scale. *Acta Paulista de Enfermagem*, 24(5), 670-675. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002011000500012>.
- Moffitt, T. E., Caspi, A., Harkness, A. R., & Silva, P. A. (1993). The natural history of change to intellectual performance: who changes? How much? Is it meaningful? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 34(4), 455-506. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7610.1993.tb01031.x>.
- Newell, K. M., Liu, Y. T., & Mayer-Kress, G. (2003). A dynamical systems interpretation of epigenetic landscapes for infant motor development. *Infant Behavior and Development*, 26(4), 449-472. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infbeh.2003.08.003>.
- Oliveira, C. C., Cavalcante Neto, J. L., & Palhares, M. S. (2018). Características motoras de escolares com transtorno de déficit de atenção com hiperatividade. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 26(3), 590-600. <http://dx.doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1139>.
- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2007). *Desenvolvimento motor humano: uma abordagem vitalícia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Pereira, K. R. G., Saccani, R., & Valentini, N. C. (2016). Cognição e ambiente são preditores do desenvolvimento motor de bebês ao longo do tempo. *Fisioterapia e Pesquisa*, 23(1), 59-67. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/14685223012016>.
- Richardson, R. J., Peres, J. A. S., Wanderley, J. C. V., Correia, L. M., & Peres, M. H. M. (2012). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Rosenbaum, P. (2006). Classification of abnormal neurological outcome. *Early Human Development*, 82(3), 167-171. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2006.01.007>.
- Saccani, R., & Valentini, N. C. (2010). Análise do desenvolvimento motor de crianças de 0 a 18 meses de idade: representatividade dos itens da alberta infant motor scale por faixa etária e postura. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano*, 20(3), 711-722.
- Sansavini, A., Pentimonti, J., Justice, L., Guarini, A., Savini, S., Alessandrini, R., & Faldella, G. (2014). Language, motor and cognitive development of extremely preterm children: modeling individual growth trajectories over the first three years of life. *Journal of Communication Disorders*, 49, 55-68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2014.02.005>.
- Silva, P. N., Ferreira, L., Pizzo, G. C., Rocha, F. F., Santos, V. A. P., Constantino, R. S., & Vieira, J. L. L. (2016). Análise da percepção de competência e Desempenho motor de pré-escolares do município de Maringá- Pr. *Revista Biomotriz*, 10(1), 5-23.
- Skinner, R. A., & Piek, J. P. (2001). Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science*, 20(1-2), 73-94. [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9457\(01\)00029-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9457(01)00029-X).

- 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>.
- Souza, C. T., Santos, D. C. C., Tolocka, R. E., Baltieri, L., Gibim, N. C., & Habechian, F. A. P. (2010). Avaliação do desempenho motor global e em habilidades motoras axiais e apendiculares de lactentes frequentadores de creche. *Brazilian Journal of Physical Therapy, 14*(4), 309-315. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-3552010000400007>.
- Spessato, B. C., Gabbard, C., Valentini, N., & Rudisill, M. (2013). Gender differences in Brazilian children's fundamental movement skill performance. *Early Child Development and Care, 183*(7), 916-923. <http://dx.doi.org/10.1080/03004430.2012.689761>.
- Sugden, D. A., & Chambers, M. E. (2007). Stability and change in children with Developmental Coordination Disorder. *Child: Care, Health and Development, 33*(5), 520-528. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2214.2006.00707.x>.
- Touwen, B. (1978). Variability and stereotypy in normal and deviant development. In J. Apley (Ed.), *Care of the handicapped child: a festschrift for ronald mac keith* (pp. 99-110). London: William Heinemann Medical Books.
- 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>.
- Van Geert, P., & Van Dijk, M. (2002). Focus on variability: New tools to study intra-individual variability in developmental data. *Infant Behavior and Development, 25*(4), 340-374.
- Venturella, C. B., Zanandrea, G., Saccani, R., & Valentini, N. C. (2013). Desenvolvimento motor de crianças entre 0 e 18 meses de idade: diferenças entre os sexos. *Motricidade, 9*(2), 3-12. [http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.9\(2\).617](http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.9(2).617).

Contribuição dos Autores

Viviane Aparecida Pereira dos Santos: Foi a responsável principal pela elaboração do artigo. Desde a elaboração do projeto, submissão ao comitê de ética, à Secretaria de Educação, às escolas, aos pais e aos pré-escolares envolvidos. Participou na realização das coletas, confecção das planilhas de resultados e análise estatística. Finalmente, redigiu a versão inicial do artigo, fez as revisões e formatação final. Luciana Ferreira: Participou da revisão textual do artigo, da conferência dos resultados, da reanálise estatística, da atualização das referências e construção da versão final do artigo. Jorge Both: Participou na definição dos métodos, análise dos dados, colaborou com a discussão e com os resultados. Nayara Malheiros Caruzzo: Participou na realização das coletas, confecção das planilhas de resultados e análise estatística. José Luiz Lopes Vieira: Foi o orientador da tese de doutorado que resultou na construção do artigo, orientou todo o processo metodológico desde a ideia inicial até a redação final do artigo. Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Fonte de Financiamento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Autor para correspondência

Luciana Ferreira

E-mail: luferreira.ed@gmail.com