

# COMPARAÇÃO DO PADRÃO DE MOVIMENTO DE LEVANTAR DO SOLO UTILIZADO POR CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL EM RELAÇÃO A CRIANÇAS COM DESENVOLVIMENTO TÍPICO

*Comparison of sit-to-stand from floor movement pattern used by children and adolescents with cerebral palsy in relation to children with typical development*

Ana Clara Santana de Souza<sup>1,2</sup>, Pollyana Helena Vieira Costa<sup>2</sup>, Jorge Fernandes<sup>1</sup>, Paulo José Barbosa Gutierrez Filho<sup>1</sup>

## RESUMO

**Introdução:** O desenvolvimento da função motora grossa e postura é uma habilidade prejudicada em crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral (PC). A observação do movimento durante o levantar pode contribuir para uma melhor compreensão do controle postural dinâmico nesses indivíduos. **Objetivo:** Comparar padrões utilizados por crianças e adolescentes com PC (bilateral- diplegia espástica- níveis I e II do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa [GMFCS]), durante a tarefa de levantar do solo com indivíduos com desenvolvimento típico por idade e entre os níveis de função motora. **Métodos:** Estudo transversal, indivíduos com desenvolvimento típico (DT) e PC bilateral (diplegia espástica). Analisou-se padrões de movimento durante o passar de decúbito dorsal para ortostatismo, comparando em grupos de idade e nível de função motora - escala de análise segmentar de padrões de movimento. Utilizou-se o teste exato de Fisher, com nível de significância de 5%. **Resultados:** 42 indivíduos, 21 DT e 21 PC. Indivíduos do mesmo grupo não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as faixas etárias ( $p>0,05$ ). 7 a 10 anos com PC exibiram um padrão de movimento menos simétrico de MS e MI, comparadas com os indivíduos DT da mesma faixa etária ( $p<0,05$ ), o mesmo para adolescentes de 12 a 17 anos com PC, além da RA ( $p<0,05$ ). Maior o comprometimento da função motora grossa, mais assimétrico ( $p<0,05$ ). **Conclusão:** Crianças e adolescentes com PC bilateral do tipo diplegia espástica (GMFCS I e II) apresentaram padrões motores mais assimétricos e menos eficientes, pior no GMFCS II.

**Palavras-chave:** Paralisia cerebral; Movimento; Equilíbrio postural.

## ABSTRACT

**Introduction:** The development of gross motor function and posture is an impaired skill in children and adolescents with Cerebral Palsy (CP). Observation of movement during standing up can contribute to a better understanding of dynamic postural control in these individuals. **Objective:** To analyze and to compare patterns used by children and adolescents with CP (bilateral - spastic diplegia - levels I and II of the Gross Motor Function Classification System [GMFCS]), during the task of lifting, with individuals with typical development (TD) by age, and between the level of motor function. **Methods:** Cross-sectional study, individuals with TD and bilateral CP (spastic diplegia). Movement patterns were analyzed during moving from supine to orthostatism, comparing between groups of age and level of motor function - scale of segmental analysis of movement patterns. The exact test of Fisher was used with significance level of 5%. **Results:** 42 individuals, 21 TD and 21 CP. Individuals from the same group, there was no statistically significant difference between age groups ( $p>0,05$ ). 7 to 10 years with CP exhibited a less symmetrical movement pattern of UP and L compared to TD individuals of the same age ( $p<0,05$ ), the same for adolescents from 12 to 17 years with CP, in addition to the AR ( $p<0,05$ ). The greater the impairment of gross motor function, the more asymmetric ( $p<0,05$ ). **Conclusion:** Children and adolescents with CP, bilateral involvement of the spastic diplegia type (GMFCS I/II) presented more asymmetric and less efficient motor patterns, worse in GMFCS II.

**Keywords:** Cerebral palsy; Movement; Postural balance.

<sup>1</sup> Faculdade de Educação Física (FEF), Universidade de Brasília (UnB), Brasília – DF, Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG), Belo Horizonte – MG, Brasil.

Autor para correspondência: Ana Clara Santana de Souza Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, CEP: 31270-901, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais (31) 3409-4781

## INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é uma desordem permanente do movimento e da postura, não progressiva, que ocorrem durante o desenvolvimento e a formação do sistema nervoso central, podendo ser adquirida antes, durante ou depois do nascimento<sup>1</sup>. A forma mais comum da PC é a bilateral, caracterizada por espasticidade e acometimento principalmente nos membros inferiores<sup>2</sup>. Este tipo resulta em déficit de equilíbrio, coordenação e marcha, que irão prejudicar diretamente a mobilidade do indivíduo, devido à presença importante de espasticidade, fraqueza bilateral e maior dispêndio de energia durante as tarefas<sup>3</sup>.

Embora a PC se manifeste de forma heterogênea entre indivíduos, o desenvolvimento da função motora grossa e da postura é uma habilidade prejudicada em todas as crianças e adolescentes<sup>4</sup>. E, o planejamento de intervenções terapêuticas eficazes para crianças com PC, exige entendimento dos mecanismos subjacentes ao controle postural, uma das consequências do déficit na função motora grossa, das mesmas<sup>4</sup>.

A observação do movimento durante a atividade de levantar pode contribuir para uma melhor compreensão do controle postural dinâmico em indivíduos com PC. Em detrimento da lesão cerebral, os mesmos possuem maiores chances de comprometimentos motores, o que poderia afetar o ato motor de levantar<sup>5</sup>. Esse movimento é complexo e exige o uso de diferentes regiões corporais, e, em crianças com PC bilateral do tipo diplegia espástica com acometimento leve espera-se a realização desse ato motor com assimetria. Sob a perspectiva de que a avaliação postural realizada para descrever a tarefa de levantar não contemplava uma abordagem suficiente das regiões corporais, criou-se uma escala detalhada sobre padrões de movimento e segmentada em regiões corporais, sendo elas: membros superiores (MS), região axial (RA) e membros inferiores (MI)<sup>6</sup>. A partir do ano de 2002 o uso da escala foi replicado em populações com PC (apenas em crianças), com grupos de distintas idades e classificações<sup>5</sup>.

O controle motor e postural das crianças e adolescentes com PC é determinante em tarefas que permitem independência funcional nessa população. A análise do processo de levantar contribui para o entendimento e correta avaliação das principais regiões corporais que interferem no controle postural. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é analisar e comparar os padrões de movimento das três regiões corporais (MS, RA, MI), durante a tarefa de levantar em crianças e adolescentes com PC bilateral do tipo diplegia espástica e classificação I e II do sistema de classificação da função motora grossa (GMFCS).

## MÉTODO

### Delineamento e Procedimentos Éticos

Estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (nº 2.814.873).

### Indivíduos

Quarenta e dois indivíduos com idade entre 7 e 17 anos participaram deste estudo. A amostra incluiu 21 indivíduos classificados como de acometimento bilateral do tipo diplegia espástica, sendo 10

meninas e 11 meninos, 11 deles classificados em GMFCS I e 10 deles em GMFCS II; e 21 indivíduos com desenvolvimento típico (DT), sendo 11 meninas e 10 meninos.

Os critérios de Inclusão foram crianças e adolescentes de 7 a 17 anos de idade com diagnóstico de PC dado por médico neuropediatra; com classificação bilateral do tipo diplegia espástica; classificados com GMFCS níveis I ou II. Os critérios de não inclusão foram crianças com presença de outra deficiência ou doença crônica que não seja a PC; que realizou cirurgia ortopédica no último ano que antecedeu a data da coleta; que fez aplicação de toxina botulínica nos últimos 6 meses que antecederam a data coleta; que possuíam deficiência visual ou intelectual que poderia comprometer o desempenho da tarefa. Foi excluída apenas uma criança por incompatibilidade de horário.

A definição do nível I do GMFCS em uma criança de 6 anos corresponde a: a criança anda em diferentes ambientes sem apoio e sobe e desce escadas sem segurar no corrimão; ela desenvolve a habilidade de correr e pular, mas com limitações na velocidade, equilíbrio e coordenação e sua participação nos esportes e em atividades físicas é fundamentada na escolha pessoal e em fatores ambientais<sup>7</sup>. O nível II é definido como: a criança consegue andar sem apoio, porém com algumas limitações, como precisar do corrimão para subir e descer escadas e ter dificuldade ou não ser capaz de correr e pular; pode precisar de adaptações para realizar atividades esportivas<sup>7</sup>.

O grupo de crianças e adolescentes com PC foi composto por todos os indivíduos diagnosticados com a classificação de comprometimento bilateral do tipo diplegia espástica, cadastrados na Associação Mineira de Reabilitação (AMR). Este grupo foi dividido inicialmente de acordo com faixas etárias: 5 meninas e 5 meninos com idades compreendidas entre os 7 e 10 anos e 6 meninos e 5 meninas com idades compreendidas entre 12 e 17 anos. Todos os indivíduos foram classificados como de nível I ou II de acordo ao sistema de classificação da função motora grossa – GMFCS, e neste primeiro momento se mantiveram na análise do mesmo grupo. Em um segundo momento, os indivíduos foram agrupados por nível de GMFCS, não sendo considerada a variável idade. Formaram-se dois grupos, sendo o primeiro composto por 11 indivíduos classificados como GMFCS I, e o segundo por 10 indivíduos classificados como GMFCS II.

O grupo de crianças e adolescentes com Desenvolvimento Típico (DT) foi composto por 21 indivíduos, pareados por idade e com idade gestacional entre 38 e 42 semanas, que foram recrutados em escolas de Belo Horizonte/MG. Amostra de conveniência foi usada para identificar números de indivíduos por idade entre o grupo de indivíduos com PC e com DT. O grupo de crianças e adolescentes com DT foi dividido inicialmente de acordo com faixas etárias: 4 meninos e 6 meninas, com idades compreendidas entre 7 e 10 anos e 6 meninos e 5 meninas, com idades compreendidas entre 12 e 17 anos. Os grupos de crianças representam a Fase do Estágio Transitório e o grupos que correspondem ao Estágio de Aplicação e Utilização Permanente são os adolescentes<sup>8</sup>. Na Figura 1 encontram-se essas informações e o desenho metodológico em forma de fluxograma para maior compreensão.

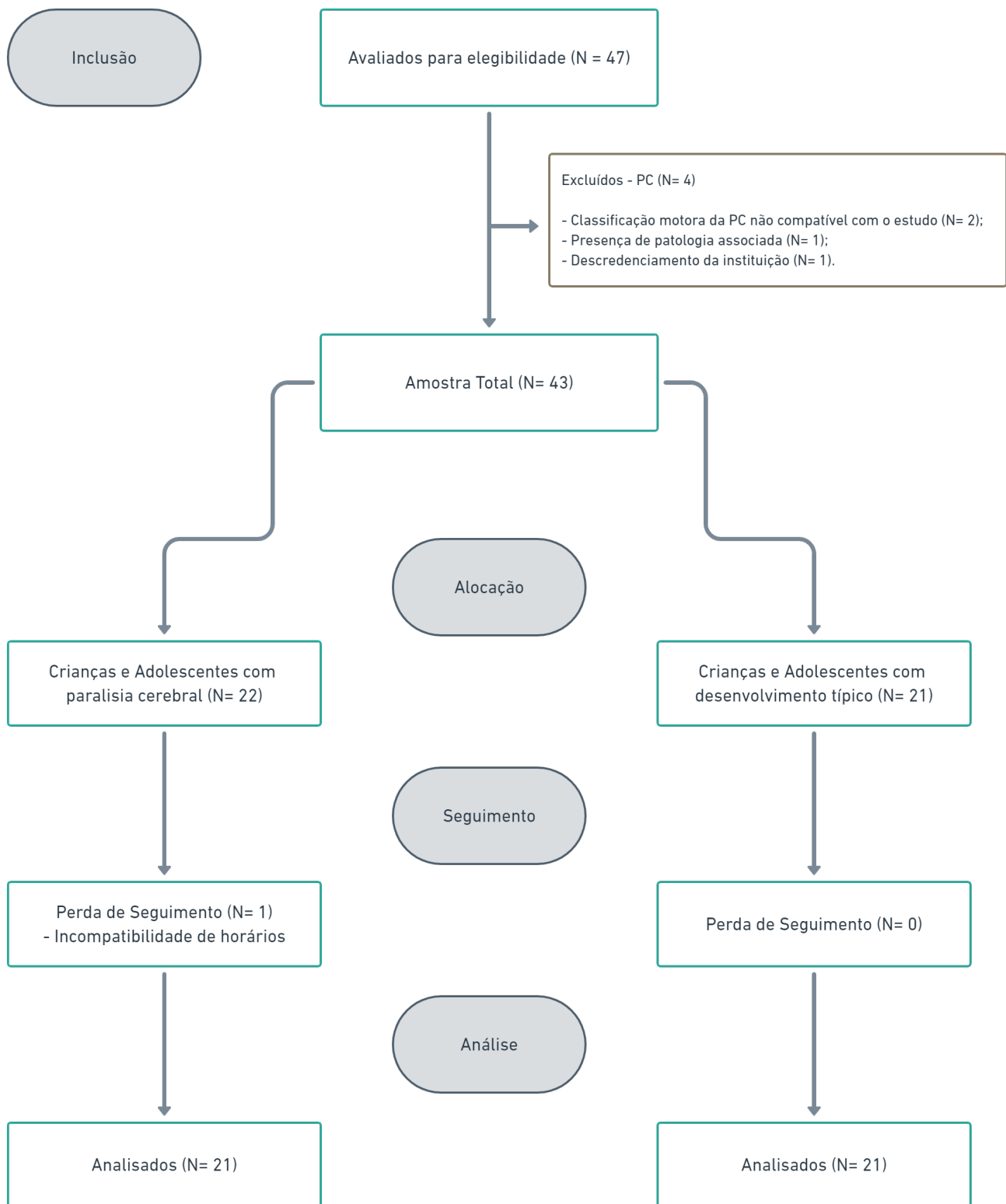


Figura 1. Fluxograma da seleção dos indivíduos da pesquisa. Fonte de produção: Próprio autor.

### Instrumento para análise do movimento

O instrumento consistiu na análise dos padrões de movimento durante a tarefa de passar de decúbito dorsal para o ortostatismo, relacionando a idade e o nível de função motora. Em virtude de não existir na literatura um instrumento validado e traduzido para a língua portuguesa do Brasil que permitisse sua concretização, utilizou-se a escala segmentar de VanSant (1991)<sup>9</sup>, para o estudo desta tarefa, que já havia sido traduzida para o português de Portugal<sup>10</sup>.

A escala de análise segmentar de padrões de movimento avalia o ato de se levantar do solo classifica a ação corporal em três regiões (MS, RA, MI). Os escores possíveis variam de 1 a 6 (MS), 1 a 5 (RA) e 1 a 7 (MI), sendo que o aumento da pontuação corresponde a um movimento mais eficiente. A pontuação é dada com base na observação feita pelo avaliador. Para MS, 1 equivale ao Impulso e extensão para impulso bilateral, 2 ao impulso e extensão - impulso simétrico, 3 ao impulso simétrico, 4 à extensão simétrica, 5 ao impulso e extensão do membro superior seguido de impulso nos membros inferiores e 6 ao impulso e extensão dos membros superiores para impulso bilateral seguido de impulso nos membros inferiores. Para RA, 1 equivale à rotação completa com apoio de abdome, 2 à rotação completa sem apoio de abdome, 3 à rotação parcial, 4 ao tronco para frente com rotação e 5 simétrico. Para MI, o 1 equivale a posição a pique, 2 a posição a pique - salto para posição de cócoras, 3 a posição de joelhos, 4 salta de posição de cócoras, 5 à posição semiajoelhado, 6 à posição de cócoras assimétrica de base larga e 7 à posição assimétrica de base estreita.

Para minimizar o viés, a avaliação dos padrões de movimento foi realizada na seguinte ordem: primeira observação foi de MS, segunda observação de RA e a terceira de MI; escores mais altos refletem movimentos mais eficientes e simétricos.

### Procedimentos

Todas as avaliações foram realizadas pela pesquisadora responsável, previamente treinada, a fim de minimizar possíveis erros. Após o aceite do responsável e da criança ou adolescente e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram conferidos os seguintes dados - extraídos dos prontuários: nome, data de nascimento, classificação da PC, realização ou não de cirurgia ortopédica no último ano anterior à data da coleta e aplicação ou não de toxina botulínica nos últimos 6 meses anteriores à data da coleta.

Todos os dados foram coletados de forma a oferecer o mínimo de desconforto aos indivíduos, sendo realizados em ambientes tranquilos e especificamente utilizados para este procedimento, tanto para as avaliações relativas ao momento inicial quanto às coletas das filmagens.

Os indivíduos foram instruídos a deitarem de sunga ou biquíni em decúbito dorsal em um tapete de borracha (2 m x 2 m x 2 cm) e se levantarem rapidamente. Instruções verbais simples para essa tarefa motora foram fornecidas e não houve demonstração prévia. Cada indivíduo realizou dez tentativas consecutivas, sem intervalos para descanso. A sequência de movimentos foi filmada usando filmadora de vídeo (Sony Hi8 Handycam Dcr - Sx45). O tripé montado para a câmera de vídeo foi colocado a 2 metros em uma linha perpendicular do indivíduo e 40 cm acima do chão. As sessões de filmagens ocorreram no mesmo momento, mesmo

lugar e foram vistas duas vezes. Dois observadores fisioterapeutas, com experiência em trabalho com crianças com PC, analisaram as filmagens.

### Análise das Observações

Para a análise, usou-se a moda das tentativas. Um total de 1260 ensaios foram analisados. As análises dos padrões de movimento por dois observadores, na análise inter examinador, resultaram em coeficiente de correlação intraclassa (ICC) de 0,885.

### Análise Estatística

As variáveis categóricas foram expressas em frequência absoluta e relativa. Para comparar o padrão de movimento de indivíduos com PC e com desenvolvimento típico durante o processo de levantar-se, utilizou-se o teste exato de Fisher. O nível de significância adotado foi de 5%. Todas as análises foram conduzidas utilizando o *software Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versão 22.0.

## RESULTADOS

Participaram desse estudo, 42 indivíduos com idades entre 7 e 17 anos, sendo 21 com PC (11 meninos;  $11,38 \pm 2,97$  anos) e 21 com desenvolvimento típico (10 meninos;  $11,38 \pm 2,97$  anos). A Tabela 1 apresenta a comparação dos padrões de movimento durante o processo de levantar-se entre as crianças (7 a 10 anos) e os adolescentes (12 a 17 anos) com PC e DT em relação a idade. Quando comparados entre si, os grupos não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as faixas etárias para nenhum deles (todos  $p > 0,05$ ).

A Tabela 2 apresenta a comparação do padrão de movimento durante o processo de levantar-se, estratificado por faixa etária. Notavelmente, as crianças e adolescentes com paralisia cerebral exibiram um padrão de movimento menos simétrico dos membros superiores e membros inferiores, quando comparadas com os participantes da mesma faixa etária e com desenvolvimento típico (todos  $p < 0,05$ ).

A Tabela 3 apresenta avaliação do padrão de movimento durante o processo de levantar-se de acordo com o sistema de classificação da função motora grossa. Quanto maior o comprometimento da função motora grossa, mais assimétrico era o movimento (todos  $p < 0,05$ ). Nos membros superiores, por exemplo, 70% dos indivíduos com GMFCS II executaram impulso e extensão para impulso bilateral; enquanto esse valor foi de apenas 9% e 0% entre as crianças com GMFCS I e com desenvolvimento típico, respectivamente. Na região axial, a rotação completa sem apoio de abdome foi realizada por 70% dos indivíduos com GMFCS II, por 18% dos indivíduos com GMFCS I e por nenhum indivíduo com desenvolvimento típico. Finalmente, nos membros inferiores, a maioria dos indivíduos com GMFCS II (70%), executaram a posição a pique - salto para posição de cócoras; ao passo que 91% dos indivíduos com GMFCS I efetuaram salto de posição de cócoras; e 71% dos indivíduos com desenvolvimento típico efetuaram posição assimétrica de base estreita.

**Tabela 1.** Comparação dos padrões de movimento durante o processo de levantar-se entre crianças e adolescentes com paralisia cerebral e com desenvolvimento típico de acordo com a idade. <sup>a</sup>

Padrões de movimento	Paralisia Cerebral			Desenvolvimento Típico		
	7 a 10 anos (n=10)	12 a 17 anos (n=11)	p	7 a 10 anos (n=10)	12 a 17 anos (n=11)	p
<b>Membros superiores</b>						
Impulso e extensão para impulso bilateral	2 (20%)	6 (55%)		0 (0%)	0 (0%)	
Impulso e extensão - impulso simétrico	4 (40%)	3 (27%)		0 (0%)	0 (0%)	
Impulso simétrico	4 (40%)	2 (18%)		0 (0%)	0 (0%)	
Extensão simétrica	0 (0%)	0 (0%)	0,300	2 (20%)	0 (0%)	0,282
Impulso e extensão do membro superior seguido de impulso nos membros inferiores	0 (0%)	0 (0%)		2 (20%)	1 (9%)	
Impulso e extensão dos membros superiores para impulso bilateral seguido de impulso nos membros inferiores	0 (0%)	0 (0%)		6 (60%)	10 (91%)	
<b>Região axial</b>						
Rotação completa com apoio de abdome	0 (0%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	
Rotação completa sem apoio de abdome	3 (30%)	6 (55%)		0 (0%)	0 (0%)	
Rotação parcial	1 (10%)	2 (18%)	0,571	0 (0%)	0 (0%)	0,311
Tronco para frente com rotação	4 (40%)	2 (18%)		3 (30%)	1 (9%)	
Simétrico	2 (20%)	1 (9%)		7 (70%)	10 (91%)	
<b>Membros inferiores</b>						
Posição a pique	0 (0%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	
Posição a pique - salto para posição de cócoras	3 (30%)	4 (36%)		0 (0%)	0 (0%)	
Posição de joelhos	1 (10%)	2 (18%)		0 (0%)	0 (0%)	
Salta de posição de cócoras	6 (60%)	5 (46%)	1,000	0 (0%)	0 (0%)	0,453
Posição semi ajoelhado	0 (0%)	0 (0%)		1 (10%)	0 (0%)	
Posição de cócoras assimétrica de base larga	0 (0%)	0 (0%)		3 (30%)	2 (18%)	
Posição assimétrica de base estreita	0 (0%)	0 (0%)		6 (60%)	9 (82%)	

<sup>a</sup>Dados expressos em frequência absoluta e relativa.

**Tabela 2.** Comparação do padrão de movimento de indivíduos com paralisia cerebral (PC) e com desenvolvimento típico (DT) durante o processo de levantar-se. <sup>a</sup>

Padrões de movimento	7 a 10 anos			12 a 17 anos		
	PC (n=10)	DT (n=10)	p	PC (n=11)	DT (n=11)	p
<b>Membros superiores</b>						
Impulso e extensão para impulso bilateral	2 (20%)	0 (0%)		6 (55%)	0 (0%)	
Impulso e extensão - impulso simétrico	4 (40%)	0 (0%)		3 (27%)	0 (0%)	
Impulso simétrico	4 (40%)	0 (0%)		2 (18%)	0 (0%)	
Extensão simétrica	0 (0%)	2 (20%)	<0,001	0 (0%)	0 (0%)	<0,001
Impulso e extensão do membro superior seguido de impulso nos membros inferiores	0 (0%)	2 (20%)		0 (0%)	1 (9%)	
Impulso e extensão dos membros superiores para impulso bilateral seguido de impulso nos membros inferiores	0 (0%)	6 (60%)		0 (0%)	10 (91%)	
<b>Região axial</b>						
Rotação completa com apoio de abdome	0 (0%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	
Rotação completa sem apoio de abdome	3 (30%)	0 (0%)		6 (55%)	0 (0%)	
Rotação parcial	1 (10%)	0 (0%)	0,062	2 (18%)	0 (0%)	<0,001
Tronco para frente com rotação	4 (40%)	3 (30%)		2 (18%)	1 (9%)	
Simétrico	2 (20%)	7 (70%)		1 (9%)	10 (91%)	
<b>Membros inferiores</b>						
Posição a pique	0 (0%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	
Posição a pique - salto para posição de cócoras	3 (30%)	0 (0%)		4 (36%)	0 (0%)	
Posição de joelhos	1 (10%)	0 (0%)		2 (18%)	0 (0%)	
Salta de posição de cócoras	6 (60%)	0 (0%)	<0,001	5 (46%)	0 (0%)	<0,001
Posição semi ajoelhado	0 (0%)	1 (10%)		0 (0%)	0 (0%)	
Posição de cócoras assimétrica de base larga	0 (0%)	3 (30%)		0 (0%)	2 (18%)	
Posição assimétrica de base estreita	0 (0%)	6 (60%)		0 (0%)	9 (82%)	

<sup>a</sup>Dados expressos em frequência absoluta e relativa. / \*PC = Paralisia Cerebral; DT = Desenvolvimento típico.

**Tabela 3.** Avaliação dos padrões de movimento durante o processo de levantar-se de acordo com a função motora grossa.<sup>a</sup>

Padrões de movimento	DT (n= 21)	GMFCS I (n=11)	GMFCS II (n= 10)	p
<b>Membros superiores</b>				
Impulso e extensão para impulso bilateral	0 (0%)	1 (9%)	7 (70%)	
Impulso e extensão - impulso simétrico	0 (0%)	5 (45%)	2 (20%)	
Impulso simétrico	0 (0%)	5 (45%)	1 (10%)	
Extensão simétrica	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	<0,001
Impulso e extensão do membro superior seguido de impulso nos membros inferiores	3 (14%)	0 (0%)	0 (0%)	
Impulso e extensão dos membros superiores para impulso bilateral seguido de impulso nos membros inferiores	16 (76%)	0 (0%)	0 (0%)	
<b>Região axial</b>				
Rotação completa com apoio de abdome	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Rotação completa sem apoio de abdome	0 (0%)	2 (18%)	7 (70%)	
Rotação parcial	0 (0%)	1 (9%)	2 (20%)	<0,001
Tronco para frente com rotação	4 (19%)	5 (46%)	1 (10%)	
Simétrico	17 (81%)	3 (27%)	0 (0%)	
<b>Membros inferiores</b>				
Posição a pique	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Posição a pique - salto para posição de cócoras	0 (0%)	0 (0%)	7 (70%)	
Posição de joelhos	0 (0%)	1 (9%)	2 (20%)	
Salta de posição de cócoras	0 (0%)	10 (91%)	1 (10%)	<0,001
Posição semi ajoelhado	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)	
Posição de cócoras assimétrica de base larga	5 (24%)	0 (0%)	0 (0%)	
Posição assimétrica de base estreita	15 (71%)	0 (0%)	0 (0%)	

<sup>a</sup>Dados expressos em frequência absoluta e relativa.  
GMFCS: sistema de classificação da função motora grossa.  
p= p-value.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, as crianças e adolescentes diagnosticados com PC e classificados com acometimento bilateral do corpo do tipo diplegia espástica, utilizaram predominantemente padrões mais assimétricos e menos eficientes na tarefa de levantar do solo, diferentemente do grupo de crianças e adolescentes com DT. Ao serem comparadas com elas mesmas, diferindo apenas a variável idade, indivíduos com PC não demonstraram padrões diferentes que evidenciassem melhor desempenho motor nas crianças ou nos adolescentes. Os indivíduos com DT, obtiveram escores mais elevados em todos os segmentos corporais durante o processo de levantar, demonstrando padrões mais simétricos e eficientes, porém, também não demonstraram melhor performance em um dos grupos específicos (crianças ou adolescentes) quando foram comparados.

Todos os segmentos corporais de ambos os grupos foram identificados de acordo com os padrões descritos em outros estudos<sup>5,6</sup>. Sendo assim, crianças e adolescentes classificados com acometimento bilateral do tipo diplegia espástica, GMFCS I e II, realizam a tarefa de se levantar, a partir da posição supina, com os mesmos padrões motores que crianças e adolescentes com DT, porém com movimentos mais assimétricos e menos eficientes<sup>6</sup>.

A literatura científica evidencia uma tendência à estabilidade da classificação motora - avaliada pelo GMFCS, às crianças e adolescentes diagnosticadas com PC, salvo alguns casos em que o nível se altera após intervenções terapêuticas<sup>7</sup>. Alguns

estudos proporcionaram evidências sólidas sobre o prognóstico da função motora para crianças e adolescentes com PC de 0 a 18 anos<sup>11,12</sup>. A partir desses trabalhos foram desenvolvidas curvas de desenvolvimento motor para indivíduos classificados nos diferentes níveis de GMFCS através de percentis. Os dados foram obtidos em estudo prospectivo com amostra de 667 crianças, estratificadas pela idade e habilidade motora grossa e avaliadas periodicamente pelo teste GMFM – Gross Motor Function Measure<sup>11,13</sup>. As curvas de percentil auxiliam na compreensão do prognóstico referente a cada indivíduo com sua respectiva faixa etária, oferecendo informações importantes como nível de independência provável, já que se observa a formação de um platô aproximadamente aos 7 anos de idade, em média, para crianças e adolescentes com PC no geral<sup>7</sup>. A média dos escores preditivos da idade na qual espera-se que a criança alcance 90% de seu potencial motor varia entre 4 anos e 8 meses e 4 anos e 4 meses para as classificadas dos níveis I e II do GMFCS, o que significa progressão dos sintomas clínicos mais lentos para o limite do desenvolvimento.

A partir do estudo de Rosebaum et al (2002), conclui-se que o desenvolvimento motor de crianças e adolescentes com PC, classificados em GMFCS I e II, atinge grandes marcos motores até, aproximadamente, os 5 anos; a partir dessa idade o desenvolvimento motor se mostra estável do ponto de vista clínico, sem picos de desenvolvimento até os 18 anos<sup>11</sup>. Após interpretação dessas informações é possível compreender o resultado deste estudo no que diz respeito à falta de significância estatística quando realizada a comparação entre crianças e adolescentes com PC. Os resultados

evidenciaram tendência à movimentos mais assimétricos e menos eficientes no grupo de adolescentes com PC, possivelmente explicados pelo período de desordens do crescimento, caracterizado por crescimentos rápidos de estatura, que ocorrem principalmente na fase da adolescência, gerando falhas no crescimento longitudinal músculo esquelético e levando à alterações musculares e ósseas de caráter progressivo<sup>14</sup>. Contudo, não houve relevância estatística na comparação entre crianças e adolescentes com PC, corroborando com os achados sobre prognóstico motor de crianças e adolescentes<sup>11</sup>.

Ao longo do ciclo de vida humano são observadas variações relacionadas com a idade nos padrões de movimento, embora com manifestações diferentes de desempenho motor relacionadas aos seus aspectos qualitativos<sup>15</sup>. Estudos que avaliaram os padrões motores durante o ato de levantar em crianças com desenvolvimento típico, com idades compreendidas a partir de um até os doze anos de idade, observaram o desenvolvimento de movimentos mais maduros e simétricos nas crianças mais velhas - o que não ocorreu neste estudo<sup>5,6</sup>.

De acordo com o Modelo de Desenvolvimento de Gallahue & Ozmun (2005), a fase motora especializada é caracterizada pela reprodutibilidade do movimento a muitas atividades motoras complexas da vida diária, sendo este um período em que as habilidades estabilizadoras e locomotoras são progressivamente refinadas, combinadas e elaboradas para o uso em situações crescentemente exigentes<sup>8,16</sup>. A fase motora especializada compreende o público deste estudo, com idades entre 7 e 17 anos, o que pode explicar o fato de os padrões de movimento do grupo de indivíduos com DT não ter obtido diferenças estatísticas de acordo com os grupos de idade, apesar de parecerem mais eficientes para o grupo de adolescentes.

São consideradas como tarefas complexas adquiridas na fase motora especializada: saltar em um pé só e pular, salto triplo em competições e obstáculos, melhora do desempenho em danças folclóricas, chutar e arremessar bolas em movimento<sup>8</sup>. A tarefa motora solicitada aos indivíduos deste estudo é de complexidade menor quando comparada àquelas possíveis de serem realizadas de acordo com a respectiva fase e habilidades motoras. Sendo assim, infere-se que a população estudada nesta pesquisa é capaz de desempenhar com eficiência e perspicácia a tarefa motora proposta pelo estudo - passar de decúbito dorsal para de pé, já que se trata de uma transferência que requer estratégias motoras mais simples daquelas que foram conquistadas para a faixa etária em questão.

Os padrões que as crianças e adolescentes com acometimento bilateral do tipo diplegia usaram para avaliação segmentar dos membros e região axial, foram considerados mais básicos e menos eficientes. Os mesmos resultados foram encontrados em outros estudos similares, em que crianças na mesma classificação também demonstraram maior assimetria nos seguimentos quando comparadas a crianças com DT<sup>5</sup>. Crianças com PC apresentam alterações importantes nos graus de força, todas elas possuem a fraqueza muscular como deficiência da estrutura do corpo<sup>17</sup>. São notados ainda: redução do volume e sarcômeros, fibras musculares com composições e distribuições alteradas e menor capacidade de velocidade de geração de força e resistência, o que contribui para a ocorrência de fadiga<sup>15</sup>.

Os níveis de GMFCS variam em cinco e apresentam distinções por

faixas etárias, sendo elas: antes dos 2 anos, entre 2 e 4 anos, entre 4 e 6 anos, entre 6 e 12 anos e entre 12 e 18 anos<sup>18</sup>. Tem-se como definição generalizada que o Nível I é representado por crianças que andam em diferentes ambientes sem apoio e sobem e descem escadas sem segurar no corrimão. A criança desenvolve a habilidade de correr e pular, mas com limitações na velocidade, equilíbrio e coordenação. A participação nos esportes e atividades físicas é fundamentada na escolha pessoal e em fatores ambientais<sup>7</sup>. O Nível II se refere a crianças que conseguem deambular sem apoio, mas com algumas limitações, como necessidade de corrimão para subir e descer escadas e possível dificuldade na capacidade de correr e pular; as atividades esportivas podem necessitar de adaptações<sup>7</sup>.

Comparadas com as crianças e adolescentes com GMFCS I, os indivíduos classificados com GMFCS II apresentam limitações para percorrer longas distâncias e déficits de equilíbrio nas tarefas de correr, pular e subir escadas<sup>19</sup>. As maiores limitações do nível II, quando comparado ao nível I, são relacionadas a atividades motoras que demandam dissociação de membros inferiores, reações de equilíbrio e controle postural em posturas altas e atividades desafiadoras. A deficiência do controle motor voluntário associado à fraqueza muscular é responsável por movimentos compensatórios que alteram o alinhamento postural e a execução de movimentos, resultando em padrões atípicos de postura<sup>20</sup>. Tal fato explica que, mesmo que na definição do GMFCS transpareça que os membros inferiores estarão mais acometidos durante as atividades, os resultados evidenciaram padrões mais assimétricos de movimento em membros superiores e região axial de indivíduos com a classificação de nível II, devido ao desequilíbrio entre sinergias musculares, que são responsáveis por contribuir com os graus de liberdade dos movimentos e estabilização das articulações<sup>21</sup>.

No geral, as evidências sustentam que os níveis do GMFCS permanecem estáveis ao longo do tempo, embora essa estabilidade seja menor em crianças menores de 2 anos<sup>22</sup>. Alriksson-Schmidt et al.<sup>4</sup> comprovaram que há estabilidade da classificação dos níveis do GMFCS em indivíduos até os 20 anos, não havendo diferenças em relação ao sexo<sup>4</sup>. Porém, um achado adicional foi que indivíduos classificados no nível I, tinham menores possibilidades de aumentar o nível do GMFCS quando comparadas aqueles de classificação II, III e IV<sup>4</sup>. Isso pode ser explicado pela presença maior de alteração de movimento, tônus, contraturas e deformidades nos níveis mais altos de GMFCS, acarretando então distúrbios músculo esqueléticos mais graves que explicam a baixa mudança descendente de níveis quando comparados a classificações menos graves de GMFCS<sup>4</sup>.

Podem ser consideradas ainda como alterações importantes da função do corpo de indivíduos com PC as funções vestibulares de posição, movimento e equilíbrio<sup>7</sup>. Crianças com PC apresentam deficiências na manutenção de transferências posturais, evidenciadas por déficits de equilíbrio corporal e do movimento<sup>21,23</sup>. O equilíbrio é responsável pela habilidade em manter a estabilidade da postura, sendo um fator importante para a participação social, já que possibilita a manutenção postural durante a realização de movimentos de transferências, prevenindo quedas<sup>24</sup>. Indivíduos classificados em GMFCS II apresentam como uma das principais características, quando comparados aos com GMFCS I, déficits de equilíbrio durante transferências e tarefas de velocidade, como marcha e corrida<sup>19</sup>.

Profissionais da reabilitação e familiares de indivíduos com PC

buscam melhorias físicas nas estruturas e funções do corpo da CIF que se traduzirão em melhores resultados em atividades e participação social<sup>25</sup>. Evidências sugerem que as intervenções em estruturas e funções corporais demonstram ganhos de funções, porém, esses resultados são potencializados quando associados a tarefas funcionais e executadas no cotidiano, como atividades de mobilidade e transferências<sup>11</sup>. A avaliação dos padrões de movimento realizada neste estudo poderá auxiliar na elaboração de intervenções funcionais, já que a Escala de VanSant aborda regiões corporais a partir de uma tarefa de mobilidade e transferência, que é o movimento de levantar-se.

As restrições à participação definidas pela CIF são problemas que indivíduos com PC podem vivenciar em situações cotidianas que envolvem um contexto social e as limitações das atividades são as dificuldades encontradas pelas crianças e adolescentes para execução de tarefas ou ações. Os indivíduos estudados nesta pesquisa podem estar sujeitos a vivenciar atividades na escola e em sociedade que necessitem de mudanças de posturas e tarefas que demandem a transferência de passar de deitado para de pé, como por exemplo, em aulas de educação física, a prática de algum esporte ou até mesmo no ato de levantar-se após cair. Essa será uma limitação de atividade presente na população estudada, de acordo com os níveis de classificação do GMFCS<sup>19</sup>. Com isso, uma sugestão para estudo futuro é além da análise dos padrões de movimento, quantificar informações sobre o tempo utilizado durante a realização da tarefa de levantar-se, já que se traduzirá em dados quantitativos que podem ser usados para enriquecimento da avaliação.

## CONCLUSÃO

Crianças e adolescentes com PC bilateral do tipo diplegia espástica e níveis de classificação I e II no GMFCS, apresentaram os mesmos padrões gerais de movimento quando comparados à crianças e adolescentes com desenvolvimento típico durante a tarefa de se levantar do solo, porém, crianças com PC apresentaram padrões motores mais assimétricos e menos eficientes em todas as regiões corporais avaliadas (MS, MI, RA). Ainda foi verificado que crianças e adolescentes classificados em nível II do GMFCS apresentaram padrões mais assimétricos em todas as regiões corporais analisadas quando comparadas ao GMFCS I.

## AGRADECIMENTOS

Nós gostaríamos de agradecer às crianças e aos adolescentes que participaram da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. Reid SM, Meehan E, Mcintyre S, Goldsmith S, Badawi N, Reddihough DS. Temporal trends in cerebral palsy by impairment severity and birth gestation. *Dev Med Child Neurol* 2016;58(2):25-35.
2. Beaman J, Faithe RK, Kathleen MS. *The Infant and Child with Cerebral Palsy*. 5th ed. Pediatric Physical Therapy, 2015
3. Canale ST, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 12th ed. Mosby, 2017, 4664p.
4. Alriksson-Schmidt A, Nordmark E, Czuba T, Westbom L. Stability of the Gross Motor Function Classification System in children and adolescents with cerebral palsy: a retrospective cohort registry study. *Dev Med Child Neurol* 2017;59(6):641-6.
5. Martins E, Fernandes J, Ferreira AC. Movement patterns during the process of standing up in children with spastic diplegia. *Motriz* 2015;21(3):230-6.
6. Vansant AF. Age differences in movement patterns used by children to rise from a supine position to erect stance. *Phys Ther* 1988;68(9):1330-8.
7. Camargos ACR, Ayupe KMA, Figueiredo PRP, Gonçalves RJ. *Paralisia Cerebral. Fisioterapia em Pediatria: da evidência à prática clínica*. 1st ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2019.
8. Gallahue D, Ozmun J. *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults with PowerWeb*. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill, 2005.
9. Vansant A. Life-span motor development. In: LISTER MJ, ed. *Contemporary management of motor control problems: Proceedings of the II STEP Conference*. Alexandria: Foundation for Physical Therapy 1991;77-83.
10. Martins EGSM, Madeira F, Fernandes J. Análise segmentar dos padrões de movimento na aquisição da postura de pé a partir da posição de decúbito dorsal em crianças com diplegia espástica. 2006.
11. Rosenbaum PL, Palisano RJ, Bartlett DJ, Galuppi BE, Russell DJ. Development of the Gross Motor Function Classification System for cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2008;50(4):249-53.
12. Hanna SE, Rosenbaum PL, Barlett DJ, Palisano RJ, Walter SD, Avery L, Russell DJ. Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years. *Dev Med Child Neurol* 2009;51(4):295-302.
13. Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's manual*. Canchild Centre of Childhood Disability Research. 2nd ed. McMaster University. Hamilton: Mc Keith Press, 2002.
14. Tieman BL, Palisano RJ, Sutlive AC. Assessment of motor developmental and function in preschool children. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2005;11(3):189-96.
15. Obst SJ, Boyd R, Read F, Barber L. Quantitative 3-D Ultrasound of the Medial Gastrocnemius Muscle in Children with Unilateral Spastic Cerebral Palsy. *Ultrasound Med Biol* 2017;43(12):2814-23.
16. Romanholo RA, Baia FC, Pereira JE, Coelho EM, Carvalhal MIM. Estudo do desenvolvimento motor: análise do modelo teórico de desenvolvimento motor de Gallahue. *Rev Bras Prescr Fisiol Exerc* 2014;8(45):313-22.
17. Mockford M, Caulton JM. The pathophysiological basis of weakness in children with cerebral palsy. *Ped Phys Ther* 2010;22(2):222-33.
18. Palisano R, Rosenbaum P, Barlett D, Livingston M. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. *Dev Med Child Neurol* 2008;50(10):744-50.
19. Malerba KH. *Assessment and Testing of Infant and Child Development*. 5th ed. Ped Phys Ther, 2015.
20. Cahill RK, Rose J. Etiology of impaired selective motor control: emerging evidence and its implications for research and treatment in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*

2014;56(6):522-8.

21. Tang L, Li F, Cao S, Zhang X, Wu D, Chen X. Muscle synergy analysis in children with cerebral palsy. *J Neural Eng* 2015;12(4):046017.
22. Rutz E, Tirosh O, Thomason P, Barg A, Graham KH. Stability of the Gross Motor Function Classification System after single-event multilevel surgery in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2012;54(12):1109-13.
23. Szopa A. Postural stability in children with hemiplegia estimated for three postural conditions: standing, sitting and kneeling. *Res Dev Disabil* 2015;39:67-75.
24. Ferdjallah M, Harris GF, Smith P, Wertsch JJ. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clin Biomech* 2002;17(3):203-10.
25. Novak I. Evidence-based diagnosis, health care, and rehabilitation for children with cerebral palsy. *J Child Neurol* 2014;29(8):1141-56.