



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

LEONARDO GEORGE VICTORIO VITOR

**CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS COM PARALISIA  
CEREBRAL E DESENVOLVIMENTO TÍPICO**

---

Londrina  
2012

LEONARDO GEORGE VICTORIO VITOR

**CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS COM PARALISIA  
CEREBRAL E DESENVOLVIMENTO TÍPICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Dirce Shizuko Fujisawa

Londrina  
2012

**Catlogação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

V845c Vitor, Leonardo George Victorio.  
Controle postural de crianças com paralisia cerebral e desenvolvimento típico /  
Leonardo George Victorio Vitor. – Londrina, 2012.  
65 f. : il.

Orientador: Dirce Shizuko Fujisawa.  
Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Estadual  
de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências  
da Reabilitação, 2012.  
Inclui bibliografia.

1. Paralisia cerebral nas crianças – Teses. 2. Equilíbrio (Fisiologia) – Crianças  
– Teses. 3. Postura humana – Teses. 4. Capacidade motora em crianças – Teses.  
5. Testes funcionais (Medicina) – Teses. I. Fujisawa, Dirce Shizuko. II. Universidade  
Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação  
em Ciências da Reabilitação. III. Universidade Norte do Paraná. IV. Título.

CDU 615.8:616.831-009.11

LEONARDO GEORGE VICTORIO VITOR

**CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS COM PARALISIA  
CEREBRAL E DESENVOLVIMENTO TÍPICO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Dirce Shizuko Fujisawa  
(Orientadora)  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof. Dr. Rubens Alexandre da Silva Junior  
Universidade Norte do Paraná

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Lilian Gerdi Kittel Ries  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Londrina, 12 de novembro de 2012.

***Dedico este a quem acreditou e confiou em  
minha capacidade, e nunca desistiu de me  
apoiar, e também as crianças que serão  
beneficiadas com este estudo!***

## AGRADECIMENTOS

Obrigado Deus, Jesus e Maria por minha vida, minhas alegrias, minhas conquistas e minha dissertação, “com Você eu sei me sinto forte, com Você não temo a minha sorte, eu sei que tudo isso veio de Você”.

Pai e Mãe, presentes de Deus, não poderiam ser mais preciosos para mim, obrigado por me proporcionar tudo que sou hoje, isto que lê agora é uma meta e sonho pessoal de vocês que esta sendo realizado por mim, se consegui chegar aqui foi por vocês, saibam disso, obrigado!

Meus avós, obrigado pelas bençãos sobre mim, orações que sempre me ajudaram a direcionar meus estudos e minha vida, obrigado. E também ao tio “Digo” que sempre acreditou em mim e deu força em todos os momentos.

Professor Rubens Alexandre da Silva Junior, por ter me incentivado e ensinado a ser um pesquisador, de coração, obrigado por não desistir de mim e ter confiado que eu iria dar certo, ficou do meu lado e me direcionou quando precisei, por isso o considero um amigo e não só um professor, obrigado!

Professora Dirce Shizuko Fujisawa, obrigado pela orientação perfeita, por fazer eu me interessar em uma área que nunca imaginava trabalhar, e hoje tenho prazer em estar. Foram muitos os emails e reuniões, mas todas produtivas em que tinha satisfação de aprender com alguém tão calma e justa, as vezes perfeccionista, mas isso não seria seu defeito, e sim eu que sou superficial e objetivo de mais, no entanto sempre nos entendemos. Muitissimo obrigado pela confiança, pois não nos conheciamos direito no início do processo seletivo ainda e também pelas oportunidades concedidas e confiança de que seria capaz de finalizar todas as obrigações.

Obrigado Larissa por ser companheira, amiga e namorada, por me escutar e por ter paciência comigo quando ficava enjoado de estatística, inglês, artigos e dissertação, hoje estou concluindo uma fase, ainda tem mais, tudo bem?

Obrigado aos professores que com todas as dificuldades da profissão, ainda tinham prazer e satisfação de ensinar.

Obrigado as crianças e seus pais que foram avaliados neste estudo pela colaboração e também paciência em levar, acompanhar e buscar as crianças. Obrigado também aos residentes do ambulatório de fisioterapia em pediatria do Hospital Universitário de Londrina que me ajudaram e muito nas coletas.

Ser fisioterapeuta tem a ver com isso...

**“Aquilo que pedem aos céus na maioria das  
vezes se encontram nas nossas mãos”**

William Shakespeare

VITOR, Leonardo George Victorio. **Controle postural de crianças com paralisia cerebral e desenvolvimento típico**. 2012. 65 fls. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação [Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina e Universidade Norte do Paraná]) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

## RESUMO

**Introdução:** A criança com paralisia cerebral apresenta comprometimento das reações de equilíbrio em função das manifestações clínicas. **Objetivo:** verificar o comprometimento do controle postural em crianças com paralisia cerebral. **Métodos:** 64 crianças foram avaliadas e divididas em quatro grupos G1: cinco e seis, G2: sete e oito, G3: nove e dez anos com desenvolvimento típico e G4: cinco a 12 anos com paralisia cerebral. O controle postural foi avaliado por meio da Escala de Equilíbrio Pediátrica, Teste de Alcance e Plataforma de Força. **Resultados:** O déficit no controle postural foi identificado no G4, na escala de equilíbrio pediátrica o G4 obteve 52 pontos, quando comparadas as crianças do G2 (55,5) e G3 (56), com diferença significativa; no teste de alcance anterior G4 (19 cm) e G2 (25,5 cm) foram diferentes significativamente; sobre a plataforma de força, na postura bipodal, a área do centro de pressão do G2 (1,62 cm<sup>2</sup>) e G3 (1,36 cm<sup>2</sup>) foram menores que do G4 (4,24 cm<sup>2</sup>) significativamente. **Conclusão:** A criança com paralisia cerebral tem prejuízo no controle postural, na realização de atividades funcionais, mobilidade e área do centro de pressão, e seu desempenho aproximou-se das crianças com desenvolvimento típico na faixa etária entre cinco e seis anos.

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

VITOR, Leonardo George Victorio. **Postural control in children with cerebral palsy and typical development.** 2012. 65 f. Dissertation (Master in Rehabilitation Sciences [Program Associate of Londrina State University and University of Northern Paraná]) - State University of Londrina, Londrina, 2012.

### **ABSTRACT**

Introduction: Children with cerebral palsy have impaired balance reactions depending on the clinical manifestations. Objective: To ascertain the involvement of postural control in children with cerebral palsy. Methods: 64 children were evaluated and divided into four groups G1: five and six, G2: seven and eight, G3: nine and ten years with typical development and G4: five to 12 years with cerebral palsy. Postural control was assessed using the Pediatric Balance Scale, Scope and Test Platform for Force. Results: The deficit in postural control was identified in G4, the balance scale pediatric G4 got 52 points compared children in G2 (55.5) and G3 (56), with a significant difference: in reach test previous G4 range (19 cm) and G2 (25.5 cm) were significantly different, on the force platform, the bipedal posture, the area of center of pressure of G2 (1.62 cm<sup>2</sup>) and G3 (1.36 cm<sup>2</sup>) were lower that the G4 (4.24 cm<sup>2</sup>) significantly. Conclusion: Children with cerebral palsy have impaired postural control, in performing functional activities, mobility and area of center of pressure, and its performance approached the typically developing children aged between five and six years.

**Keys-world:** Children; Cerebral palsy; Postural balance.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Caracterização das crianças .....	32
<b>Tabela 2</b> – Distribuição do G4 .....	33
<b>Figura 1</b> – Resultados dos testes funcionais .....	34
<b>Figura 2</b> – Resultado dos testes sobre a plataforma funcional .....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PC	Paralisia cerebral
DT	Desenvolvimento Típico
SNC	Sistema Nervoso Central
GMFCS	Escala de Função Motora Grossa
EEP	Escala de Equilíbrio Pediátrica
TA	Teste de Alcance
TA_ANT	Teste de Alcance Anterior
TA_D	Teste de Alcance Lateral Direito
TA_E	Teste de Alcance Lateral Esquerdo
PF	Plataforma de Força
COP	Centro de Pressão
VEL_AP	Velocidade de Oscilação Antero Posterior
VEL_ML	Velocidade de Oscilação Médio Lateral
BOA	Bipodal Olhos Abertos
UNID	Unipodal Direito
UNIE	Unipodal Esquerdo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA - CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	15
2.1 DESENVOLVIMENTO MOTOR TÍPICO .....	15
2.2 PARALISIA CEREBRAL .....	15
2.2.1 Aspectos da PC .....	15
2.2.2 Desenvolvimento Motor da Criança com PC .....	16
2.3 EQUILÍBRIO, CONTROLE POSTURAL E SISTEMAS .....	17
2.3.1 Equilíbrio .....	17
2.3.2 Controle Postural .....	17
2.3.3 Sistemas de Equilíbrio .....	18
2.3.4 Estratégias de Controle Postural .....	18
2.4 AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS .....	18
2.4.1 Avaliação Funcional .....	19
2.4.2 Avaliação Estabilográfica .....	20
2.5 Estudos Sobre o Equilíbrio em Crianças .....	21
<b>3 ARTIGO:</b> Controle postural em crianças com paralisia cerebral e desenvolvimento típico .....	22
<b>CONCLUSÃO GERAL</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
<b>APÊNDICES</b> .....	48
APÊNDICE A – Revisão de literatura: estudos sobre o equilíbrio de crianças com e sem alteração motora .....	49
<b>ANEXOS</b> .....	50
ANEXO A – Normas de formatação do periódico Developmental Medicine & Child Neurology .....	51

ANEXO B – Autorização do estudo com as crianças nas escolas municipais de Londrina - PR.....	57
ANEXO C – Autorização do Comitê de Ética da Universidade Estadual de Londrina –PR .....	58
ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	59
ANEXO E – Escala de Equilíbrio Pediátrica Versão Brasileira. ....	60

## 1 INTRODUÇÃO

As crianças passam por mudanças constantes até chegarem à fase adulta, cada etapa do desenvolvimento motor corresponde ao surgimento de novas habilidades e a melhoria do seu desempenho. Tal fato pode ser exemplificado pela aquisição da posição bípede, alcançada por volta do primeiro ano de vida, tarefa considerada difícil. No entanto, nem toda criança se desenvolve normalmente, algumas apresentam interferências.<sup>1</sup> Essas interferências podem ser resultantes de lesões durante o processo de maturação, como por exemplo, a paralisia cerebral (PC), que desencadeia anormalidades nos sistemas, como alterações no tônus muscular, precariedade de sinergismo e diminuição de amplitude de movimentos, entre outras.<sup>2</sup>

A PC é uma lesão não progressiva do Sistema Nervoso Central (SNC), com prevalência de dois para cada 1.000 nascidos vivos em países industrializados, podendo ocorrer entre o período fetal e o segundo ano de vida, geralmente, acompanhada de distúrbios associados, que comprometem a aquisição de habilidades e limitam o desenvolvimento motor.<sup>3,4,5</sup> Dentre as várias consequências da PC sobre o desenvolvimento e aprendizagem motora, está o comprometimento das reações de equilíbrio, em função das manifestações clínicas.<sup>6</sup>

O equilíbrio é uma resposta motora do SNC após receber informações provenientes dos sistemas vestibular, proprioceptivo e visual, com a finalidade de manter o alinhamento e a estabilidade postural.<sup>7</sup> Quanto mais velhas as crianças, melhor será o seu equilíbrio, devido à maturação dos sistemas, conforme a progressão das etapas do desenvolvimento.<sup>1,7</sup>

O equilíbrio tem sido demonstrado como habilidade essencial durante a realização das atividades de vida diária de crianças, tanto em desenvolvimento típico (DT), quanto com déficits. Assim, a avaliação clínica e objetiva do equilíbrio é fundamental, sendo necessários instrumentos, tais como, escalas e testes, que possibilitem o diagnóstico, identifiquem as causas das perturbações e avaliem a eficácia do tratamento proposto.<sup>8</sup> Entretanto, os testes funcionais, em sua maioria, identificam a existência do déficit de equilíbrio, mas podem não determinar a sua magnitude. A avaliação ideal deve fornecer dados qualitativos e quantitativos por medidas computadorizadas, como por exemplo, a plataforma de força (PF).<sup>9</sup>

Frente ao número reduzido de bons estudos na área, dificuldades no tamanho da amostra e prática de avaliação nesta população e também em função da importância do equilíbrio nas atividades do cotidiano, julga-se necessário observar o comportamento dessa variável em crianças com PC e desenvolvimento motor típico (DT), no caso, utilizando escalas funcionais e subjetivas (Escala de Equilíbrio Pediátrica e Teste de Alcance), que são de fácil acesso, quanto parâmetro objetivos, como a PF, considerada mais precisa. Portanto, os objetivos do estudo foram determinar se crianças com PC apresentam alterações no controle postural comparadas as crianças com DT, também quantificar a maturação do equilíbrio conforme o avançar da idade dos grupos em DT. Destaca-se que a finalidade do estudo é gerar parâmetros para os profissionais das áreas da saúde e educação avaliarem, estabelecerem metas do atendimento e acompanharem e verificarem os resultados do programa de intervenção em crianças com PC.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1 DESENVOLVIMENTO MOTOR TÍPICO

Ao longo do desenvolvimento, a criança adquire novas habilidades motoras e as mudanças são constantes. Nesse processo evolutivo ocorre, inicialmente, a instabilidade da nova habilidade, e posteriormente, a estabilidade dessa aquisição motora. Em cada nova etapa motora adquirida pela criança, novas propriedades emergem, visto que não são encontradas anteriormente, portanto, o processo de desenvolvimento ocorre de maneira sequencial e hierárquica.<sup>10</sup>

Durante o processo evolutivo, diversos fatores influenciam o desenvolvimento, por exemplo, o ambiente em que o indivíduo se encontra, as experiências passadas, habilidade e padrões de movimentos, dificuldades ou desafios associados com o resultado da tarefa, suporte e interação social e a motivação intrínseca. Esses são elementos básicos do processo de desenvolvimento, inclusive se houver falha em algum fator, provavelmente, o indivíduo apresentará déficits na estabilidade motora ou psíquica.<sup>1,11</sup>

Na medida em que ocorre o crescimento e o desenvolvimento infantil aumentam as exigências motoras, pois as tarefas se tornam cada vez mais difíceis, obrigando a criança a adquirir novas habilidades e estratégias. A criança torna-se capaz de manter-se em pé, chegando assim, a um maior grau de coordenação, precisão e equilíbrio.<sup>2</sup> A aquisição da postura em pé é um marco na infância, já que não abrange somente a maturação dos sistemas, mas também a necessidade de alto grau de experiências práticas.

### 2.2. PARALISIA CEREBRAL

#### 2.2.1. Aspectos da PC

A Organização Mundial de Saúde (1999) descreve a PC ou a encefalopatia crônica não progressiva da infância como decorrente de lesão estática, ocorrida no período pré, peri ou pós-natal até dois anos de idade, que afeta o SNC em fase de maturação estrutural e funcional.<sup>4,12</sup> Os eventos que levam a PC são diminuição de O<sub>2</sub> devido a hipoxemia (menor concentração de oxigênio no

sangue) ou isquemia (diminuição da perfusão de sangue no cérebro), estes fatores necrosam as áreas neurais. As alterações anatomopatológicas são variáveis, podendo resultar de várias enfermidades e em diferentes momentos do desenvolvimento do SNC.<sup>13</sup> A prevalência é de 1,5 a 2,5 para cada 1000 nascidos vivos nos países latino-americanos.<sup>2</sup> Além disso, surgem no Brasil, 17.000 novos casos de PC ao ano.<sup>14</sup>

Na prática clínica, a PC tem sido classificada de acordo com a forma, distribuição e grau de severidade.<sup>15</sup> Quanto a sua forma, pode ser considerada como espástica, discinética, atáxica e hipotônica ou mista.<sup>16</sup> A forma espástica é a mais comum, observa-se hipertonia muscular extensora e adutora dos membros inferiores, hiperreflexia profunda e déficit de força localizado ou generalizado. A forma discinética apresenta movimentos involuntários característicos, e também alterações do tônus muscular do tipo distonia. Nas formas atáxicas encontram-se importantes alterações do equilíbrio e da coordenação motora, associadas à hipotonia muscular. As formas mistas são caracterizadas por diferentes combinações de transtornos motores.<sup>17</sup> Classicamente a distribuição dos sintomas é a hemiplegia, a diplegia e a tetraplegia. Também pode ser acompanhada dos distúrbios associados, que são o retardo mental, os defeitos sensoriais auditivos, visuais e proprioceptivos, ansiedade, depressão, hiperatividade, falta de atenção, autismo e epilepsia.<sup>18</sup> A severidade tem sido determinada de acordo com o Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), que estabelece cinco graus conforme o acometimento motor baseado na idade, na habilidade motora e na utilização de tecnologia assistiva.<sup>18</sup>

### 2.2.2 Desenvolvimento Motor da Criança com PC

O desenvolvimento da criança com PC ocorre de maneira desordenada e mais lenta, tais alterações podem levar ao comprometimento da funcionalidade.<sup>3,4</sup> A criança com PC apresenta inúmeras dificuldades motoras, dentre elas, a incapacidade de coordenação, mobilidade e locomoção, devido a respostas musculares inadequadas e com atraso, a alteração da relação entre musculatura agonista e antagonista, pobreza de sequenciamento e também a redução da amplitude de movimento.<sup>4,6</sup> A associação das alterações e das dificuldades motoras da criança com PC podem levar ao déficit do equilíbrio.<sup>19</sup>

O equilíbrio precário pode gerar quedas consecutivas na criança com PC. Isso acaba desestimulando e tornando-as inseguras, visto que o medo e o constrangimento as impedem de praticar as atividades e que desenvolvam as habilidades necessárias para executar as tarefas. Tal situação, pode se tornar grave problema, uma vez que a criança cria uma perspectiva de incompetência, dificultando a sua socialização.<sup>2</sup> Nas crianças em DT não são encontrados problemas quanto ao equilíbrio e risco de quedas, já que as habilidades se desenvolvem gradativamente.

### 2.3. EQUILÍBRIO, CONTROLE POSTURAL E SISTEMAS

Diferentes termos são utilizados para referir a manutenção da postura sem quedas, porém cada terminologia apresenta contexto diferenciado.

#### 2.3.1. Equilíbrio

O equilíbrio é o momento em que as resultantes de força sobre um corpo são iguais a zero. Permanecer equilibrado significa manter a linha da gravidade sobre a base de sustentação. Se um corpo não é capaz de recuperar o centro de gravidade sobre a base de sustentação, perde-se o equilíbrio e podem ocorrer quedas.<sup>20</sup> Portanto, o equilíbrio humano é manter-se sem queda, por outro lado. Quando a linha de gravidade ultrapassa os limites da base de sustentação e se o indivíduo não utilizar estratégias para a retomada da linha para dentro da base o indivíduo pode cair.<sup>21</sup>

#### 2.3.2 Controle Postural

O controle postural trata-se de reações musculares com a finalidade de recuperar a linha de gravidade para dentro da base de suporte.<sup>22</sup> O controle postural é requisito para a manutenção e execução de qualquer postura ou passagem de posturas. Trata-se de resposta reativa, ou seja, resposta muscular frente à perturbação externa inesperada e, preditiva, antecipação diante de perturbação externa prevista.<sup>20</sup> A modulação dos movimentos voluntários permite que o ser humano se mantenha em estabilidade. A habilidade de manter, atingir e

restaurar o equilíbrio requer o funcionamento adequado dos sistemas sensoriais e motores.<sup>23</sup>

No estudo, será utilizado o termo controle postural, visto que as avaliações buscam a análise do equilíbrio e a qualidade das respostas posturais frente a diversas situações, portanto vai além do momento de estabilidade, mas também as respostas decorrentes das dificuldades propostas.

### 2.3.3 Sistemas de Equilíbrio

Três sistemas sensoriais dão informações precisas para que o SNC module as contrações musculares voluntárias, gerando movimento corporal para atingir ou recuperar a estabilidade. O sistema visual informa o ambiente, planeja a locomoção e evita obstáculos durante o caminho. O sistema vestibular detecta acelerações lineares e angulares. Já o sistema somatosensorial corresponde aos inúmeros sensores que detectam a posição e a velocidade do segmento, seu contato com objetos e tipos de solos.<sup>21,23</sup>

### 2.3.4 Estratégias de Controle Postural

Para recuperar ou manter a linha de gravidade dentro da base de suporte, e evitar quedas, é necessário que, a criança desenvolva estratégias. Essas são respostas do SNC em forma de ações musculares que movimentam os segmentos para anular as forças externas. Os indivíduos novos tem como primeira tarefa, construir um repertório de estratégias posturais, posteriormente, aprender a selecionar as estratégias mais adequadas ao momento.<sup>24</sup> Os repertórios de estratégias são associados ao bom funcionamento e desenvolvimento corporal, dependem dos graus de liberdade das articulações e da estabilização dos segmentos, características que nem sempre estão presentes em crianças com PC.

## 2.4. AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS

A avaliação do equilíbrio é fundamental para o diagnóstico de déficits e no seguimento do tratamento proposto. Vários são os tipos de avaliações, aquelas de caráter funcional, que identificam a presença ou não de déficits de equilíbrio na

realização de tarefas motoras e os parâmetros estabilográficos, que são objetivos e sensíveis para a descrição do controle postural, pois suas variáveis revelam a magnitude do déficit, porém ambas não determinam a causa.<sup>9,19</sup>

#### 2.4.1 Avaliação Funcional

Os instrumentos de avaliação funcional do equilíbrio são, em geral, as escalas, que por meio da manutenção de posturas e realização dos movimentos do cotidiano, identificam o padrão de resposta e a existência ou não de déficits. O equilíbrio funcional é definido como elemento do controle postural, que permite a criança desenvolver tarefas da vida diária com segurança.<sup>9</sup> As escalas possuem critérios específicos para a determinação da pontuação de cada item, sendo que, ao final, os escores mais altos indicam melhor desempenho. Dentre os instrumentos de avaliação funcional do equilíbrio para a população infantil, destacam-se:

Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP): trata-se da versão infantil da Escala de Equilíbrio de Berg, voltada para população idosa,<sup>25</sup> adaptada para crianças de cinco a quinze anos com desenvolvimento normal e com déficit motor de leve a moderado.<sup>8</sup> A EEP apresenta catorze itens semelhantes a Escala de Equilíbrio de Berg, que solicitam tarefas do dia a dia em uma determinada sequência, com tempo definido de permanência em cada postura e modo de execução, que foram modificados com a intenção de facilitar a aplicabilidade para a população pediátrica. Em cada tarefa existe um critério específico para a avaliação e, assim, a performance é pontuada entre zero a quatro pontos, em que a maior nota atribuída refere-se ao melhor desempenho pela criança. Da mesma forma, ao término da avaliação por meio da escala, a somatória da pontuação das catorze tarefas resultarão em um score e, quanto maior o seu valor, melhor terá sido o desempenho nas atividades funcionais. A EEP é rápida e fácil de ser aplicada, sem a necessidade de materiais de alto custo.<sup>8</sup> A EEP foi traduzida e adaptada para o português brasileiro por Ries e colaboradores (2012).<sup>26</sup>

Teste de Alcance Pediátrico (TAP): derivado do Teste de Alcance proposto, inicialmente, por Duncan (1990),<sup>27</sup> foi adaptado para crianças na faixa etária entre dois a doze anos com desenvolvimento normal e também com déficit de leve a moderado. O TAP consiste em a criança alcançar o máximo possível na direção anterior, lateral direita e esquerda, com o ombro flexionado ou abduzido a

90° e mantendo os pés totalmente apoiados no chão, a maior medida alcançada significa melhor desempenho funcional.<sup>28</sup> A finalidade do TAP é identificar o grau de mobilidade e o limite que o indivíduo consegue alcançar, mantendo a sua linha de gravidade fora da sua base de sustentação sem precisar recorrer a estratégia do passo para retomar o equilíbrio.

Os autores Mancini e Horak (2010) defendem que os testes funcionais são necessários, mas alertam sobre a existência de falhas.<sup>9</sup> Nesse sentido, a Escala de Equilíbrio de Berg é rápida e fácil de ser aplicada, sendo capaz de prever aumento no risco de quedas, por outro lado, a sua sensibilidade é pobre, ocorrência do efeito teto, não identificação do tipo de problema e não avaliação do equilíbrio dinâmico, como por exemplo, a marcha. Já o Teste de Alcance pode prever o risco de quedas, embora também não identifique a sua causa, sendo restrita a uma única tarefa.<sup>29</sup>

#### 2.4.2 Avaliações Estabilográficas

A avaliação por meio de instrumentos que utilizam a tecnologia por computadores fornecem dados quantitativos e objetivos. Os dados quantitativos, oriundos da posturografia, podem ser realizados em diferentes posições, como por exemplo, apoio bipodal estático de olhos fechados,<sup>30</sup> apoio bipodal estático de olhos abertos,<sup>31</sup> bipodal com deslocamento anterior e lateral,<sup>28</sup> bipodal menor base (pés juntos),<sup>31</sup> unipodal.<sup>32</sup> Tais sistemas computadorizados são sensíveis a pequenas mudanças, sendo capazes de fornecer subsídios para avaliar a eficiência da intervenção e também de prever o risco de quedas. Os parâmetros estabilográficos tem como propósito identificar e descrever detalhadamente o equilíbrio postural, porém não revela a causa ou fatores envolvidos no padrão de resposta apresentado.<sup>9,34</sup> Por estes motivos, é considerada padrão ouro de avaliação do equilíbrio humano.<sup>9,35</sup>

Plataforma de força: transforma as oscilações corporais (deslocamento do centro de gravidade) em sinais elétricos, que podem ser amplificados, gravados e analisados, seus resultados implicam em medidas de oscilações anteroposterior e médio-lateral.<sup>36,37</sup> O instrumento proporciona alguns parâmetros essenciais para a avaliação do equilíbrio, tais como, a variação e áreas de deslocamento do COP,<sup>38</sup> velocidade de deslocamento do COP<sup>39</sup> e comprimento

da trajetória do COP. <sup>35</sup> O COP se trata de uma resposta neuromuscular, frente ao balanço da linha de gravidade. <sup>9</sup>

## 2.5 ESTUDOS SOBRE O EQUILÍBRIO EM CRIANÇAS

O estudo desenvolvido por Franjoine e colaboradores (2003) demonstrou que a EEP tem alta confiabilidade teste reteste para crianças entre cinco a 15 anos, com leve a moderado comprometimento motor, recomendado para a utilização na prática clínica, porém questiona-se a sua capacidade e sensibilidade para identificar mudanças relativas a progressão ou regressão do problema. <sup>8</sup>

Barlett e colaboradores (2003) avaliaram o teste de alcance funcional para a população infantil, e propuseram a sua utilização para crianças com leve a moderado dano motor ou em desenvolvimento típico, visto ser medida simples e confiável. A validade de constructo também pode ser suportada pela boa relação entre pontuação e idade, crianças mais velhas alcançam mais e também com a GMFCS, em que crianças com menor comprometimento apresentam melhor alcance. <sup>28</sup>

Vários estudos têm sido desenvolvidos sobre o equilíbrio em crianças, utilizando diferentes instrumentais de avaliação. O apêndice A apresenta a síntese de alguns estudos que utilizaram diferentes sistemas de avaliações para o controle postural em crianças. Os estudos, em sua grande maioria, quando avaliam crianças com déficits utilizam testes funcionais de fácil acesso, já nos testes de parâmetros estabilográficos, a população é de crianças em DT, apesar destas dificuldades, os achados relatam que o controle postural é afetado em função da paralisia cerebral. Assim, há necessidade da realização de estudo que identifique a presença de déficit no controle postural de crianças com paralisia cerebral, inclusive quanto a sua magnitude, por meio de testes clínicos e parâmetros estabilográficos em uma amostra maior.

### 3 ARTIGO

Periódico alvo: Developmental Medicine & Child Neurology

#### 1 Título

## CONTROLE POSTURAL EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL E DESENVOLVIMENTO TÍPICO

#### 2 Resumo:

**Alvo:** Verificar o comprometimento do controle postural em crianças com paralisia cerebral. **Métodos:** 64 crianças foram avaliadas e divididas em quatro grupos G1: cinco e seis, G2: sete e oito, G3: nove e dez anos com desenvolvimento típico e G4: cinco a 12 anos com paralisia cerebral. O controle postural foi avaliado por meio da Escala de Equilíbrio Pediátrica, Teste de Alcance e Plataforma de Força. **Resultados:** O déficit no controle postural foi identificado no G4, na escala de equilíbrio pediátrica o G4 obteve 52 pontos, quando comparadas as crianças do G2 (55,5) e G3 (56) ocorreu diferença significativa; no teste de alcance anterior G4 (19 cm) e G2 (25,5 cm) foram diferentes significativamente; sobre a plataforma de força, na postura bipodal, a área do centro de pressão do G2 (1,62 cm<sup>2</sup>) e G3 (1,36 cm<sup>2</sup>) foram menores que do G4 (4,24 cm<sup>2</sup>) significativamente. **Conclusão:** A criança com paralisia cerebral tem prejuízo no controle postural, na realização de atividades funcionais, mobilidade e área do centro de pressão, e seu desempenho aproximou-se das crianças com desenvolvimento típico na faixa etária entre cinco e seis anos.

**Palavras chave:** Criança; Paralisia cerebral; Equilíbrio postural.

As crianças passam por mudanças constantes até chegarem à fase adulta, cada etapa do desenvolvimento motor corresponde ao surgimento de novas habilidades e a melhoria do seu desempenho. Tal fato pode ser exemplificado pela aquisição da posição bípede, alcançada por volta do primeiro ano de vida, tarefa considerada difícil. No entanto, nem toda criança se desenvolve normalmente, algumas apresentam interferências.<sup>1</sup> Essas interferências podem ser resultantes de lesões durante o processo de maturação, como por exemplo, a paralisia cerebral (PC), que desencadeia anormalidades nos sistemas, como alterações no tônus muscular, precariedade de sinergismo e diminuição de amplitude de movimentos, entre outras.<sup>2</sup>

A PC é uma lesão não progressiva do Sistema Nervoso Central (SNC), com prevalência de dois para cada 1000 nascidos vivos em países industrializados, podendo ocorrer entre o período fetal e o segundo ano de vida, geralmente, acompanhada de distúrbios associados, que comprometem a aquisição

de habilidades e limitam o desenvolvimento motor.<sup>3,4,5</sup> Dentre as varias consequências da PC sobre o desenvolvimento e aprendizagem motora, está o comprometimento das reações de equilíbrio, em função das manifestações clínicas.<sup>6</sup>

O equilíbrio é uma resposta motora do SNC após receber informações provenientes dos sistemas vestibular, proprioceptivo e visual, com a finalidade de manter o alinhamento e a estabilidade postural.<sup>7</sup> Quanto mais velhas as crianças, melhor será o seu equilíbrio, devido à maturação dos sistemas, conforme a progressão das etapas do desenvolvimento.<sup>1,7</sup>

O equilíbrio tem sido demonstrado como habilidade essencial durante a realização das atividades de vida diária de crianças, tanto em desenvolvimento típico (DT), quanto com déficits. Assim, a avaliação clínica e objetiva do equilíbrio é fundamental, sendo necessários instrumentos, tais como escalas e testes, que possibilitem o diagnóstico, identifiquem as causas das perturbações e avaliem a eficácia do tratamento proposto.<sup>8</sup> Entretanto, os testes funcionais, em sua maioria, identificam a existência do déficit de equilíbrio, mas podem não determinar a sua magnitude. A avaliação ideal deve fornecer dados qualitativos e quantitativos por medidas computadorizadas, como por exemplo, a plataforma de força (PF).<sup>9</sup>

Os estudos de equilíbrio em crianças com PC apresentam, na maioria, amostras que variam entre seis a 20 crianças, ainda, utilizando somente instrumentais clínicos ou a plataforma de força. Portanto, em função da importância do equilíbrio nas atividades do cotidiano, julga-se necessário observar o comportamento dessa variável em crianças com PC e desenvolvimento motor típico (DT), no caso, utilizando escalas funcionais e subjetivas (Escala de Equilíbrio Pediátrica e Teste de Alcance), que são de fácil acesso, quanto parâmetros objetivos, como a PF, mais precisa. Os objetivos do estudo proposto foram determinar se crianças com PC apresentam déficits no controle postural quando comparadas as crianças com DT, e, também quantificar a maturação do equilíbrio, conforme o avançar da idade dos grupos em DT. Destaca-se que a finalidade do estudo é gerar parâmetros para os profissionais das áreas da saúde e educação avaliarem, estabelecerem metas do atendimento e acompanharem e verificarem os resultados do programa de intervenção em crianças com PC.

## MÉTODOS

O estudo realizado foi do tipo transversal, tendo sido a amostra de conveniência. Foram avaliadas 64 crianças de ambos os sexos, na faixa etária entre cinco e 12 anos, provenientes das escolas da Rede Municipal de Ensino de Londrina/PR e dos serviços de Fisioterapia. Os critérios de exclusão foram crianças com diagnóstico de doenças aguda ou crônicas, fraturas ósseas recentes ou deformidades e contraturas, incapazes de deambular e permanecer na posição de pé independentemente da utilização de órteses, com déficit cognitivo ou de atenção e submetidas a cirurgias ortopédicas ou toxina botulínica nos últimos seis meses.

O projeto de pesquisa e o termo de consentimento livre e esclarecido foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Londrina/Hospital Universitário (Parecer N. 020/2010). Ainda, a Secretaria Municipal de Educação de Londrina/PR autorizou o desenvolvimento do projeto de pesquisa nas escolas do município. Todos os pais ou responsáveis autorizaram a realização da avaliação e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### *Coleta de dados*

Os participantes foram divididos em quatro grupos, conforme a faixa etária e a presença de disfunção motora: G1 (cinco - seis anos); G2 (sete - oito anos); G3 (nove - dez anos), e; G4 (cinco - 12 anos, com diagnóstico de PC), totalizando 64 crianças. Cada grupo continha 16 participantes, sendo que as crianças com PC foram agrupadas independentemente da classificação topográfica e grau de comprometimento.

Os dados de identificação foram coletados por meio de questionários, aplicados previamente, para verificar a presença de critérios de exclusão e respondidos pelos pais. O exame físico constituiu-se de mensuração do peso e altura (Tabela 1 – Caracterização das crianças).

Os instrumentos de avaliação utilizados foram a Escala de Função Motora Grossa (GMFCS), Escala de Equilíbrio Pediátrica (EEP), Teste de Alcance (TA) e Plataforma de Força (PF).

### *Gross Motor Function Classification System*

Versão brasileira da Gross Motor Function Classification System, adaptada transculturalmente para o português-brasileiro por Hiratuka *et al.* (2010) com o propósito de estabelecer o grau de comprometimento motor da criança com PC.<sup>3</sup> A caracterização do comprometimento do G4 está descrito na tabela 2.

### *Escala de Equilíbrio Pediátrica*

Versão brasileira da escala de Equilíbrio Pediátrica por Ries *et al.* (2012),<sup>10</sup> adaptada transculturalmente e validada. A EEP é de fácil aplicação, constituída de 14 itens, que podem ser concluídas em 20 minutos, tem como propósito testar o equilíbrio na realização das atividades de vida diária, ou seja, trata-se de avaliação funcional. Os itens evoluem de posições estáveis, como por exemplo, a posição sentada, para posição mais instáveis, como a posição vertical. As pontuações variam de zero a quatro, a atribuição de maior valor em cada item corresponde ao melhor desempenho, sendo o score máximo 56. Nesse sentido, quanto maior o score final, melhor terá sido o desempenho na EEP.

### *Teste de Alcance*

Avalia o equilíbrio dinâmico, que é definido como a distância máxima possível de atingir, além do comprimento do membro superior, mantendo-se a base de apoio fixa. O TA utilizado foi o proposto por Duncan *et al.* (1990).<sup>11</sup> A fita métrica foi fixada na parede, na altura do processo acromial do membro superior dominante da criança, com ombro em 90° de flexão (anterior) e abdução (direita e esquerda).<sup>11,12</sup> A criança foi instruída a "chegar tão longe quanto possível" e manter-se por três segundos, sem tocar ou apoiar e permanecer com os pés em contato total com o chão, tendo sido incentivada verbalmente durante a execução. A diferença da distância percorrida entre a posição inicial e a final do terceiro metacarpiano foi mensurada e registrada, tendo sido considerada o maior valor entre duas tentativas. O objetivo do TA foi analisar o equilíbrio e a mobilidade das crianças, visto que alcançar o máximo possível desestabiliza o centro de massa e a coloca em situação de instabilidade.

### *Plataforma de Força*

O controle postural foi quantificado conforme a distribuição de força vertical em quatro pontos com finalidade de obter dados objetivos e sensíveis. A PF utilizada foi a BIOMEK400, desenvolvida pela EMG System do Brasil, Ltda. (SP), com dois sensores para registros dos contatos dos pés no solo e canais configurados para força, com filtros em banda de frequência entre zero e 35 Hz. Os principais parâmetros extraídos e analisados pela estabilografia são: área do COP e velocidades médias de oscilações posturais, ambas nos planos anteroposterior e médio lateral e tempo de permanência na posição durante os testes. Os sinais da plataforma foram processados e tratados pelo próprio sistema de análise estabilográfica BIOMEK400. Os parâmetros são válidos e confiáveis para avaliação do equilíbrio.<sup>13</sup>

O protocolo de avaliação foi padronizado quanto ao tempo de permanência (15 segundos para cada postura) e nas posições bipodal (BOA); unipodal direito (UNID) e esquerdo (UNIE). O número de tentativas foi estipulado em dois, para a análise foi utilizada a média das duas tentativas. As avaliações foram realizadas em ambiente tranquilo e os participantes ficaram com os pés descalços, olhar voltado a um ponto de referência na altura dos olhos, os braços eram mantidos ao longo do corpo, soltos e relaxados,<sup>14</sup> e com distância frontal de 2,5 m.

Todas as avaliações foram realizadas por equipe treinada para o seguimento correto dos procedimentos padronizados para a coleta de dados, e também orientados quanto ao posicionamento próximo para evitar quedas das crianças, porém sem interferir na sua execução.

### *Análise estatística*

Para comparação do controle postural intergrupos, foi feito o teste de Kruskal-Wallis, conforme a não normalidade dos dados e, posteriormente, o teste de Dunns para localizar as diferenças intragrupos em cada variável estudada. Foram considerados diferenças significantes quando  $p < 0,05$ . Os resultados são apresentados em medianas e quartis (25% e 75%).

## RESULTADOS

Nos testes funcionais os indivíduos se comportaram de maneira esperada, o G4 apresentou medianas mais baixas, quando comparadas aos demais, e também quanto maior a idade identificou-se a melhora no controle postural. A diferença geral dos grupos na EEP ( $p= 0,0001$ ); TA\_ANT ( $p= 0,0059$ ); TA\_E ( $p= 0,0019$ ) e TA\_D ( $p= 0,0017$ ). (Figura 1)

Na PF na posição de apoio BOA, o COP ( $p= 0,0011$ ); VEL\_AP ( $p= 0,0003$ ) e VEL\_ML ( $p= 0,0001$ ) se mostraram significativamente diferentes. Em apoio UNID, também foram encontradas diferenças significantes COP ( $p= 0,0082$ ); VEL\_AP ( $p= 0,0004$ ) e VEL\_ML ( $p= 0,0001$ ). No apoio UNIE os resultados foram semelhantes ao UNID, COP ( $p= 0,0074$ ); VEL\_AP ( $p= 0,0005$ ) e VEL\_ML ( $p= 0,0001$ ). Nas diferenças pós teste, com exceção do UNIE, o G4 teve pior controle postural, e entre os grupos em DT a idade influenciou na melhora da performance. Ainda, o G4 apresentou medianas próximas ao de G1. (Figura 2)

## DISCUSSÃO

Observou-se que a PC interfere negativamente no controle postural, quando avaliado por meios funcionais e parâmetros estabilográficos. Na EEP, a mediana do score obtido do G4 foi a mais baixa, além de apresentar grande variação. O fator que influenciou as respostas foi o grau de comprometimento motor do G4. A variação da pontuação do G4 pode estar relacionada ao fato da constituição do grupo ser de crianças com idade entre cinco a 12 anos e comprometimento motor leve e moderado, ou seja, em algumas tarefas a dificuldade para a execução foi maior nos participantes com a condição motora mais afetada. Majnemer *et al.* (2010)<sup>15</sup> referem que quanto maior o comprometimento, conforme a avaliação pelo GMFCS, maior será a limitação funcional nas crianças com PC.

No TA o G4 obteve o menor alcance quando comparado com os demais grupos. Para Coluccini *et al.* (2007),<sup>16</sup> as crianças com PC tem menor amplitude de movimento de ombro, que é contrabalanceado com movimentos compensatórios de tronco, para obter maior alcance. Tal compensação, provavelmente, desafia ainda mais o equilíbrio, pelo fato do centro de gravidade ser retirado da base de suporte. Outros fatores de interferência nas respostas do TA das

crianças com PC podem ser a restrição da amplitude de movimento, presença de retrações e contraturas e espasticidade.<sup>17</sup>

Sobre a PF na posição BOA, o G4 obteve a maior mediana em relação a área do COP, as crianças com PC se mostraram com maior dificuldade de controle postural, mesmo sendo a postura simples e estável. Ainda, G4 e G1 apresentaram medianas similares, corroborando com Burtner *et al.* (2007)<sup>18</sup> que demonstraram que a criança com PC, com idade de 6,5 anos é funcionalmente semelhante a criança recém deambuladora de 1,1 ano. No teste UNID o G4 também mostrou pior desempenho e grande variação, principalmente, em relação a G2 e G3, provavelmente, devido a influencia do grau de comprometimento, sendo que crianças com PC leve conseguem melhor resposta e o moderado tem maior dificuldade na manutenção da postura.<sup>15</sup> Já no UNIE a área do COP e VEL\_AP\_ML de G4 foi ligeiramente menor do que dos grupos em DT, teoricamente, os resultados deveriam ser piores, porém na prática foi observado que as crianças do G4 que apresentavam hemiplegia a esquerda (n=5) tinham melhor controle postural sobre o membro afetado, talvez por existir uma ênfase de treinamento de transferência de peso sobre o lado comprometido.<sup>23</sup> A falta de controle seletivo do membro inferior afetado quando em apoio contralateral, ou seja, UNID, pode interferir nos resultados, corroborando com os achados de Ferdjallah *et al.* (2002).<sup>19</sup>

Os resultados deste estudo podem ser explicados pelo fato que, a PC altera o repertório motor, diminuindo e dificultando o número de estratégias e habilidades que, possivelmente, estão relacionadas a performance do controle postural.<sup>20</sup> Em relação ao processo de maturação, a medida que avança a idade ocorre a melhora do desempenho de controle postural nas crianças em desenvolvimento típico, tanto em testes funcionais, quanto parâmetros estabilográficos.

Na EEP e no TA as crianças G1 em idade pré-escolar pontuaram menos que as em idade escolar, tais resultados se assemelham ao achados de Franjoine *et al.* (2003)<sup>8</sup> e Bartlett e Birmingham (2003).<sup>12</sup> Outro ponto importante foi que, dentre as crianças em DT G1 obteve maior variação, resultado também encontrado por Franjoine *et al.* (2010), em que as crianças mais novas se comportaram semelhantemente as do nosso estudo<sup>21</sup>.

Sobre a PF, tanto em postura simples, como a bipodal, quanto na mais instável, unipodal, o G1, na maioria dos parâmetros, obteve pior resultado,

mostrando que o controle postural de uma criança entre cinco e seis anos se encontra em processo de maturação, corroborando com Steindl *et al.* (2006)<sup>7</sup> e Mickle *et al.* (2011).<sup>22</sup>

Uma das limitações do estudo foi que nas posições UNIE e UNID para o G4, três crianças com diplegia espástica de grau moderado, só conseguiram realizar os testes com apoio de membros superiores, assim, foram excluídos, diminuindo o número de participantes. Outra limitação foi o tamanho da amostra do G4, em função dos critérios de inclusão e exclusão, não permitindo a separação em dois grupos e algumas comparações, como por exemplo, grupo de crianças com hemiplegia e diplegia, hemiplegia a esquerda com a direita e diferentes graus de comprometimento, conforme o GMFCS.

Conclui-se que a PC afeta o controle postural de crianças, e que na prática clínica deve ser dada ênfase no desenvolvimento do controle postural, seja utilizando métodos convencionais, seja por meio de outras abordagens.<sup>23</sup> Outro aspecto do tratamento refere-se a melhor manutenção na posição unipodal em crianças com PC, visto ser necessário o treinamento de transferência de peso e também de controle seletivo do membro afetado, quando em apoio contralateral.

## REFERENCIAS

1. Manoel EJ. Motor development: changing patterns, increasing complexity. *Rev. paul. Educ. Fís*, 2000; 3: 35-54.
2. Fetters L. Perspective on variability in the development of human action. *Phys Ther* 2010; 90:1860–1867.
3. Hiratuka E, Matsukura TS, Pfeifer LI. Cross-cultural adaptation of the Gross Motor Function Classification System into Brazilian-Portuguese (GMFCS). *Rev Bras Fisioter*, São Carlos 2010; 14(6): 537-44.
4. Assis-Madeira EA, Carvalho SG. Cerebral palsy and risks factors in motor development: A theoretical review. *Journal of Postgraduate Development Disorders*, São Paulo 2009; 9(1) 142-163.
5. Schwartzman JS. Cerebral palsy. *Brazilian Archives of Cerebral Palsy* 2004;1(1):4-17.
6. Woollacott M, Shumway-Cook A, Hutchinson S, Ciol M, Price R, Kartin D. Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47: 455–461.
7. Steindl RMD, Kunz KMD, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48: 477–482.
8. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric Balance Scale: A Modified Version of the Berg Balance Scale for the School-Age Child with Mild to Moderate Motor Impairment. *Pediatr Phys Ther* 2003; 15(2):114-28.
9. Mancine M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Rehabil Med* 2010; 46: 239– 48
10. Ries LGK, Michaelsen SM, Soares PSA, Monteiro VC, Allegretti KMG. Cross-cultural adaptation and reliability analysis of the Brazilian version of Pediatric Balance Scale (PBS). *Rev. bras. fisioter* 2012; 16(3) 14.
11. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990; 45: 192–197.
12. Bartlett D, Birmingham T. Validity and Reliability of a Pediatric Reach Test. *Pediatr Phys Ther* 2003 Summer;15(2):84-92.
13. Da Silva RA, Parreira RB, Medonça L, Ghizoni J, Vitor LG, Teixeira DC, et al. Developing validity and reliability of a new force platform-based in balance measures in older and young adults. Society for Neuroscience. Proceeding in the 40 Neuroscience Meeting, San Diego, 2010 1206-7.

14. Bauer C, Groger I, Rupprecht R, Gassman KG. Intrasession reliability of force platform parameters in community-dwelling older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89 (10):1977-1982.
15. Majnemer A, Shevell M, Hall N, Poulin C, Law M. Developmental and functional abilities in children with cerebral palsy as related to pattern and level of motor function. *J Child Neurol* 2010; 25(10):1236-41.
16. Coluccini M, Maini ES, Martelloni C, Sgandurra G, Cioni G. Kinematic characterization of functional reach to grasp in normal and in motor disabled children. *Gait Posture* 2007; 25(4): 493-501.
17. Zaino CA, McCoy SW. Reliability and comparison of electromyographic and kinetic measurements during a standing reach task in children with and without cerebral palsy. *Gait Posture* 2008; 27: 128–137.
18. Burtner PA, Woollacott MH, Craft GL, Roncsvalles NM. The capacity to adapt to changing balance threats: A comparison of children with cerebral palsy and typically developing children. *Dev Neurorehabil* 2007; 10(3): 249–260.
19. Ferdjallah M, Harris GR, Smith P, Wertsch JJ. Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clin Biomech* 2002; 17(1): 203–210.
20. Bruggink JL, Cioni G, Einspieler C, Maathuis CG, Pascale R, Bos AF. Early motor repertoire is related to level of self-mobility in children with cerebral palsy at school age. *Dev Med Child Neurol*. 2009; 51(11):878-85.
21. Franjoine MR, Darr N, Held SL, Kott K, Young BL. The performance of children developing typically on the pediatric balance scale. *Pediatr Phys Ther* 2010; 22: 350 – 359.
22. Mickle KJ, Munro BJ, Steele JR. Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *J Sci Med Sport* 2011; 14(3):243-8.
23. Papavasiliou A.S. Management of motor problems in cerebral palsy: A critical update for the clinician. *Eur J Pediatr Neuro* 2009; 13(5): 387-396.

## TABELAS E QUADROS

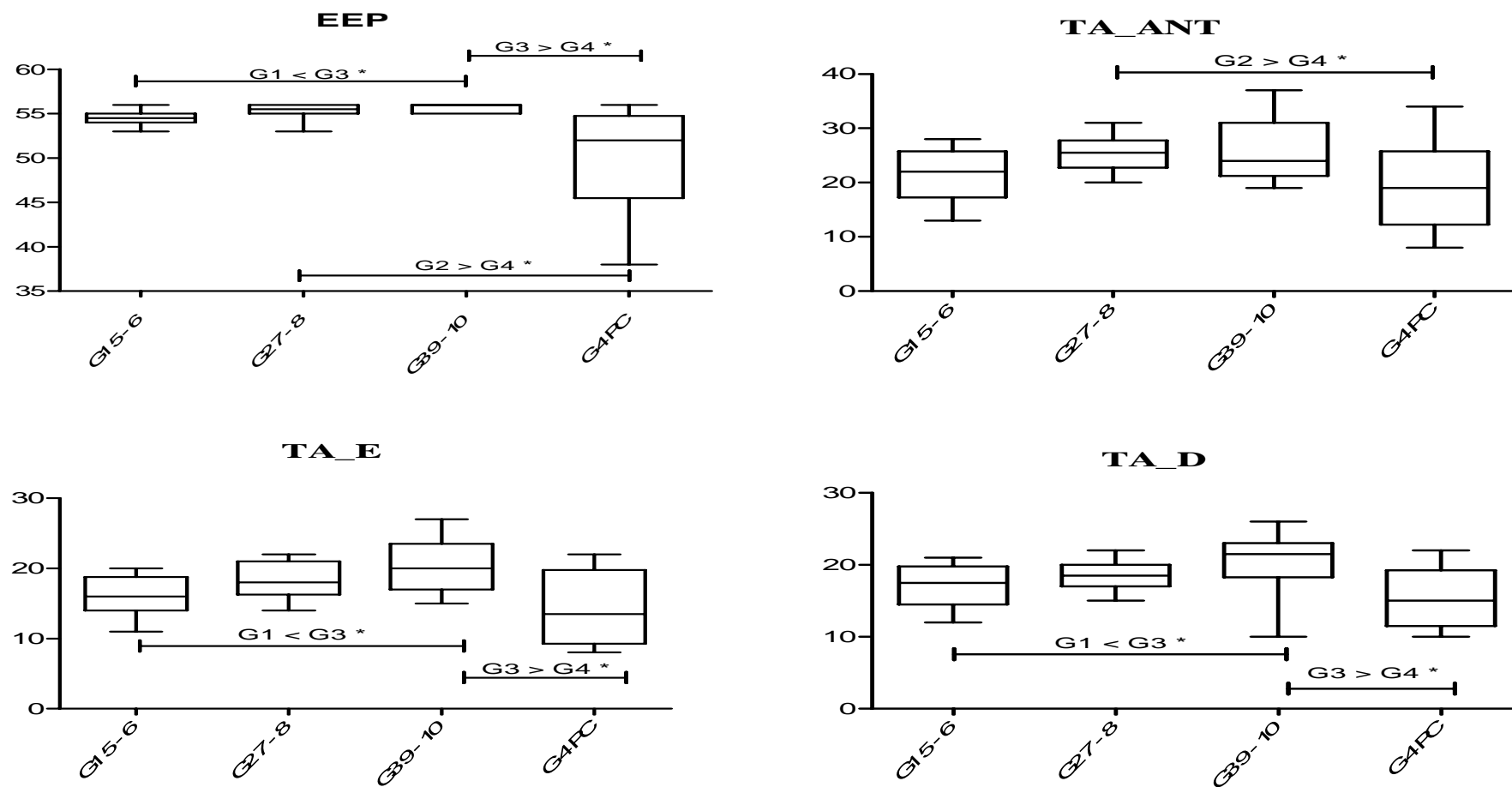
**Tabela 1** - Caracterização dos grupos quanto a idade (anos); peso (KG); altura (m); os dados estão em medianas e percentis.

	IDADE			PESO			ALTURA		
	MEDIANA	25%	75%	MEDIANA	25%	75%	MEDIANA	25%	75%
<b>G1 (5- 6)</b>	5	5	5	19,4	18,2	21,3	1,1	1,1	1,2
<b>G2 (7-8)</b>	7	7	7,5	24,4	22,0	28,3	1,3	1,2	1,3
<b>G3 (9-10)</b>	9,5	9	10	36,1	30,7	43,3	1,4	1,4	1,5
<b>G4 (PC)</b>	8	6,2	11	26,8	21,5	31,0	1,3	1,2	1,4

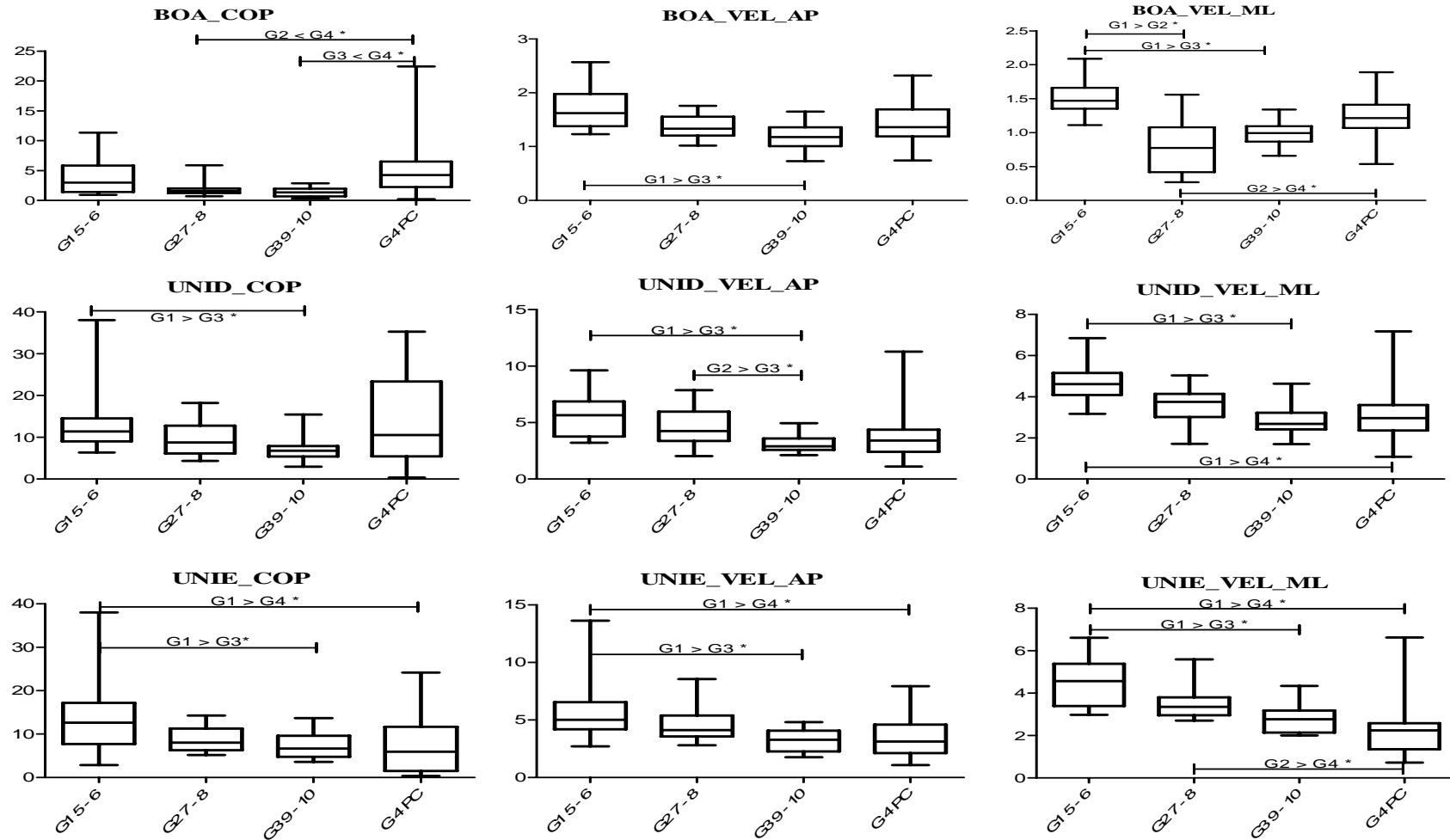
**Tabela 2 -** Distribuição do G4 quanto a forma de PC, topografia HE (hemiplégico esquerdo); HD (hemiplégico direito); DI (diplégico) e grau de comprometimento motor GMFCS, I e II (leve) e III (moderado).

<b>N</b>	<b>FORMA DE PC</b>	<b>TOPOGRAFIA</b>	<b>GMFCS</b>	<b>N</b>	<b>FORMA DE PC</b>	<b>TOPOGRAFIA</b>	<b>GMFCS</b>
<b>1</b>	ESPÁSTICO	HE	II	<b>9</b>	ESPÁSTICO	DI	III
<b>2</b>	ESPÁSTICO	HE	III	<b>10</b>	ESPÁSTICO	HE	III
<b>3</b>	ESPÁSTICO	HE	II	<b>11</b>	ESPÁSTICO	HD	II
<b>4</b>	ESPÁSTICO	HD	II	<b>12</b>	ESPÁSTICO	DI	II
<b>5</b>	ESPÁSTICO	HE	III	<b>13</b>	ESPÁSTICO	DI	II
<b>6</b>	ESPÁSTICO	DI	I	<b>14</b>	ESPÁSTICO	DI	III
<b>7</b>	ESPÁSTICO	DI	III	<b>15</b>	ESPÁSTICO	DI	III
<b>8</b>	ESPÁSTICO	HD	II	<b>16</b>	ESPÁSTICO	HD	I

**Figura 1** - Resultados dos testes Funcionais (EEP pontuação TA cm alcançados) em medianas e percentis (25% e 75%) e \* indica as diferenças significativas quando comparados individualmente.



**Figura 2** - Resultados dos testes sobre a PF nos parâmetros do COP (cm<sup>2</sup>), VEL\_AP e VEL\_ML (cm/s) em medianas e percentis (25% e 75%) e \* indica as diferenças significantes quando comparados individualmente



## CONCLUSÃO GERAL

Por fim, concluí-se que o controle postural é composto por uma combinação de informações sobre espaço, velocidade, posição e outros elementos que são transferidas ao SNC, que por sua vez, as compreendem e retornam ao corpo respostas em forma de contrações ou relaxamento muscular, com intuito de rearranjar as articulações para que recuperem ou mantenham o equilíbrio.

O controle postural de crianças em desenvolvimento típico tende a melhorar conforme o indivíduo fica mais velho, ou seja, o tempo proporciona a vivência de experiências e também aquisição de novas habilidades. Já na criança com PC o controle postural é deficitário, visto que a lesão no cérebro pode danificar a estruturação dos sistemas receptivos e, ainda, o desenvolvimento do controle motor, geralmente, está em atraso. Além disso, a criança com PC, comumente, apresenta características que dificultam ainda mais o controle postural, como exemplo, a falta de sinergismo, espasticidade, contraturas e deformidades.

Na comparação do controle postural de crianças com PC e em desenvolvimento típico, verificou-se por meio de parâmetros estabilográficos que crianças com PC de cinco até 12 anos se assemelham a crianças entre cinco e seis anos em DT, indicando atraso motor.

Clinicamente é relevante e necessário que as crianças com PC realizem a fisioterapia para melhorar o seu controle postural, mas para acompanhar a evolução e traçar objetivos, é extremamente importante que se realize avaliações periódicas. A forma de avaliação pode ser por meio de testes e escalas funcionais e estabilográficos, visto que ambas proporcionam informações sobre o controle postural.

Uma dificuldade do estudo foi o número de participantes no grupo de crianças com PC, devido aos critérios de inclusão e exclusão, assim, recomenda-se a realização de outras investigações com aumento do tamanho da amostra, permitindo comparações entre o grupo PC, dividindo-os por faixas etárias, hemiplégicos esquerdo *versus* direito, diplégicos *versus* hemiplégicos e também quanto ao grau de comprometimento motor, leve *versus* moderado.

## REFERÊNCIAS

1. Manoel EJ. Motor development: changing patterns, increasing complexity. *Rev. paul. Educ. Fís*, 2000; 3: 35-54.
2. Fetters L. Perspective on variability in the development of human action. *Phys Ther* 2010; 90:1860–1867.
3. Hiratuka E, Matsukura TS, Pfeifer LI. Cross-cultural adaptation of the Gross Motor Function Classification System into Brazilian-Portuguese (GMFCS). *Rev Bras Fisioter*, São Carlos 2010; 14(6): 537-44.
4. Assis-Madeira EA, Carvalho SG. Cerebral palsy and risks factors in motor development: A theoretical review. *Journal of Postgraduate Development Disorders*, São Paulo 2009; 9(1) 142-163.
5. Schwartzman JS. Cerebral palsy. *Brazilian Archives of Cerebral Palsy* 2004;1(1):4-17.
6. Woollacott M, Shumway-Cook A, Hutchinson S, Ciol M, Price R, Kartin D. Effect of balance training on muscle activity used in recovery of stability in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47: 455–461.
7. Steindl RMD, Kunz KMD, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48: 477–482.
8. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric Balance Scale: A Modified Version of the Berg Balance Scale for the School-Age Child with Mild to Moderate Motor Impairment. *Pediatr Phys Ther* 2003; 15(2):114-28.
9. Mancine M, Horak FB. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. *Eur J Rehabil Med* 2010; 46: 239– 48
10. Assaiante C. Development of locomotor balance control in healthy children. *Neurosci Biobhav Rev* 1998; 22(4): 527–532.
11. Valentini NC. Perceptions of Competence and Motor Development of boys and girls: a cross-sectional study. *Moviment*, Porto Alegre 2002; 8(2): 51-62.
12. Miller G, Clark GD. *The Cerebral Palsies: causes, consequence and management*. Boston: Butterworth-Heinemann, 1998.
13. Rotta NT. Paralisia cerebral, novas perspectivas. *J Pediatr* 2002; 78 (1): 48-54.
14. Edelmuth CE. Pessoas portadoras de deficiência. A realidade brasileira. In: *Integração, Departamento de Educação Especial da Secretaria de Educação Fundamental do MEC* 1992;10:8-9.

15. Poutney T. A paralisia cerebral. IN: POUTNEY, T. Fisioterapia Pediatrica. 1°ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 91-110.
16. Jean-Pierre L. The cerebral palsies: a physiological approach. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003; 74(1) 23–29.
17. Rotta NT, Drachler ML, Vaitses VDC, Ohlweiler L, Lago IS. Paralisia cerebral: estudo de 100 casos. *Rev HCPA* 1983; 3(2): 113-6.
18. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S. et al. Gross motor function classification system for cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997; 39: 214-23.
19. Burtner PA, Woollacott MH, Craft GL, Roncsvalles NM. The capacity to adapt to changing balance threats: A comparison of children with cerebral palsy and typically developing children. *Dev Neurorehabil* 2007; 10(3): 249–260.
20. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clin Rehabil* 2000; 14: 402–406.
21. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait Posture* 1995; 3: 193–214.
22. Horak FB. Clinical measurement of postural control in adults. *Phys Ther* 1987; 67: 1881–85.
23. Nashner LM. Adaptation of human movement to altered environments. *Trends Neurosci* 1982; 5: 358–61.
24. Assaiante c, Mallau S, Viel S, Marianne Jover, and Christina Schmitz Development of Postural Control in Healthy Children: A Functional Approach. *Neural Plast.* 2005; 12(2-3): 109–118.
25. Berg K, Norman KE. Functional assessment of balance and gait. *Clin Geriatr Med* 1996; 12:705-23.
26. Ries LGK, Michaelsen SM, Soares PSA, Monteiro VC, Allegretti KMG. Cross-cultural adaptation and reliability analysis of the Brazilian version of Pediatric Balance Scale (PBS). *Rev. bras. fisioter* 2012; 16(3) 14.
27. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990; 45: 192–197.
28. Bartlett D, Birmingham T. Validity and Reliability of a Pediatric Reach Test. *Pediatr Phys Ther* 2003 Summer;15(2):84-92.
29. Matos MR, Matos CPG, Oliveira CS. Static equilibrium of the child with low vision through parameters stabilometric. *Fisioter. Mov* 2010; 23(3) 361-369.
30. Bauer C, Groger I, Rupprecht R, Gassman KG. Intrasession reliability of force platform parameters in community-dwelling older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89 (10):1977-1982.

31. Sousa AMM, Barros JF, Neto BMS. Postural control in children with typical development and children with profound hearing loss. *Int J Gen Med* 2012; 5: 433–439.
32. Parreira R, Medonça L, Longhi B, Ghizoni J, Amorim C, Da Silva RA. Developing validity and reliability of a new force platform-based in balance measures in older and young adults. *Proceedings of the III Congresso Brasileiro de Metabolismo, Nutrição e Exercício*; 2010 may 20-22; Londrina, Brasil; 2010.
33. Nardone A, Grasso M, Schieppati M. Balance control in peripheral neuropathy: are patients equally unstable under static and dynamic conditions? *Gait Posture* 2006; 23:36–73.
34. Duarte M. *Analysis of the upright human estabilográfica quasi-static [Full Professor]*. São Paulo: USP, 2000.
35. Terekhov Y. Stabilometry as a diagnostic tool in clinical medicine. *CMAJ* 1976; 115(9): 63-633.
36. Oliveira LF, Imbiriba LA, Garcia MAC. Índice de estabilidade para avaliação do equilíbrio postural. *Rev. Bras. Biomec* 2000; 1(1): 33-8.
37. Slobounov, S.M., Newell, K.M. Postural dynamics as a function of skill level and task constraints. *Gait Posture* 1994; 2: 85–93.
38. Riach, C.L., Starkes, J.L. Velocity of centre of pressure excursions as an indicator of postural control system in children. *Gait Posture* 1994; 2: 167-172.
39. Kurz MJ, Corr B, Stuberger W, Volkman KG, Smith N. Evaluation of lower body positive pressure supported treadmill training for children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2011; 23(3):232-9.
40. Zumbunn T, MacWilliams BA, Johnson BA. Evaluation of a single leg stance balance test in children. *Gait Posture* 2011; 34(2):174-7.
41. Mickle KJ, Munro BJ, Steele JR. Gender and age affect balance performance in primary school-aged children. *J Sci Med Sport* 2011; 14(3):243-8.
42. Kyvelidou A, Harbourne RT, Stuberger WA, Sun J, Stergiou N. Reliability of center of pressure measures for assessing the development of sitting postural control. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; 90(7):1176-84.
43. Chen J, Woollacott MH. Lower extremity kinetics for balance control in children with cerebral palsy. *J Mot Behav* 2007; 39(4):306-16.
44. Roque AH, Kanashiro MG, Kazon S, Grecco LAC, Salgado ASI, Oliveira CS. Analysis of static balance in children with cerebral palsy spastic diparetic type with and without the use of orthoses. *Fisioter Mov* 2012; 25(2):311-6.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### Revisão de literatura sobre estudos que avaliaram o equilíbrio de crianças com e sem alteração motora.

	Tamanho da amostra e participantes	Métodos	Resultados
Escala de equilíbrio pediátrica, versão modificada de BERG <sup>8</sup>	13 crianças de quatro a 12 anos sem déficit motor e 20 crianças com leve ou moderado déficit motor	Confiabilidade e validade da versão modificada do BERG adulto para o pediátrico, com intuito de facilitar a aplicabilidade na população infantil.	Recomendado para a utilização na prática clínica, visto ser instrumento confiável para avaliar o equilíbrio.
Teste de alcance funcional para a população infantil <sup>28</sup>	20 crianças em DT e dez com PC e déficit motor de leve a moderado, todas na idade de dois a 12 anos.	Confiabilidade e validade do teste de alcance anterior e laterais, comparadas conforme a pontuação na GMFCS e PF.	O teste de alcance é simples válido e confiável e pode ser usado em crianças com PC ou em desenvolvimento típico.
Efeito no treino de equilíbrio em crianças com PC <sup>6</sup>	Seis crianças com PC hemiplégicas e diplégicas espásticas de sete a 12 anos.	As crianças foram avaliadas sobre a PF móvel e eletromiografia em gastrocnemius e tibiais anteriores pré e pós treinos de equilíbrio.	Após os treinos, os parâmetros da PF e eletromiografia melhoraram, indicando melhor equilíbrio.
Efeito da idade e do sexo na maturação do sistema sensorial e equilíbrio <sup>7</sup>	140 crianças em DT 70 meninos e 70 meninas de três a 16 anos e 20 adultos.	Avaliados pelo método SOT (teste de organização e interação sensorial) (34) que consiste em diferentes posturas e condições sobre a PF estática e móvel.	Conforme a idade aumenta, a habilidade de equilibra-se melhora, a interação dos sistemas fica próxima do melhor desempenho somente por volta dos 15 anos.
Avaliação da pressão positiva inferior do corpo após treino em esteira para crianças com PC <sup>39</sup>	Nove crianças com PC GMFCS (II-IV) submetidas a diferentes testes funcionais entre eles o BESTest	O BESTest avalia a performance do equilíbrio funcional com o maior alcance dos membros inferiores.	Após os treinos, os parâmetros melhoraram, inclusive o equilíbrio funcional BESTest.
Avaliação do teste de equilíbrio sobre uma perna em crianças <sup>40</sup>	47 crianças em DT e dez com problemas ortopédicos de quatro e seis anos.	Realizaram o teste sobre uma perna sob a PF utilizando os parâmetros do COP como resultados.	Essa avaliação é capaz de identificar problemas de equilíbrio em crianças com danos ortopédicos, como por exemplo uma contratura por espasticidade.
Sexo e idade afetam a performance do equilíbrio em crianças da escola primária <sup>41</sup>	Crianças com idade escolar em DT, 47 meninas e 37 meninos.	Sobre a PF em várias posturas: bipodal com os pés afastados, pés juntos e unipodais durante 30 segundos.	Meninos apresentaram maior balanço do que as meninas. Crianças mais velhas tem melhor equilíbrio em relação as mais novas principalmente na postura unipodal.
Confiabilidade das medidas do COP para avaliar o desenvolvimento do controle postural sentado <sup>42</sup>	33 crianças em DT com mais de cinco meses.	Lactentes foram avaliados duas vezes em uma semana a cada quatro meses, na postura sentada sob a PF utilizando os parâmetros do COP.	A postura sentada amadureceu durante o envelhecimento do lactente, o COP foi válido e confiável para a análise do progresso do controle postural.
Cinética dos membros inferiores para o controle postural de crianças com PC <sup>43</sup>	sete crianças com PC e 8 DT.	Avaliada a magnitude cinética dos membros inferiores durante perturbações na superfície de suporte.	PC's tem maior ativação multidirecional, indicando aumento do número de movimentos para recuperar a estabilidade durante o equilíbrio reativo.
Análise do equilíbrio estático em crianças com PC do tipo diparesia espástica com e sem órteses <sup>44</sup>	15 crianças, seis em DT e nove PC diparéticas espásticas.	Foram avaliados com a plataforma de pressão que revela parâmetros do COP, em pé com e sem órteses.	As crianças em DT tem melhor equilíbrio estático do que os PC's, dentre os PC's, quando utilizaram órteses tiveram mais equilíbrio do que os sem.

**ANEXOS**

## ANEXO A

### Normas de formatação do artigo para o periódico *Developmental Medicine & Child Neurology*

#### Guidelines for contributors:

*Developmental Medicine & Child Neurology Updated January 2009*



[www.mackeithpress.org](http://www.mackeithpress.org)

All papers should be submitted online at <http://mc.manuscriptcentral.com/dmcn>. Please name all files using the surname of the first author (e.g. Smith.doc, Smith fig1.tif, etc.). Please email the editorial office with any queries about the process ([dmcn@editorialoffice.co.uk](mailto:dmcn@editorialoffice.co.uk)).

Papers published in *Developmental Medicine and Child Neurology* (DMCN) are freely available online from twelve months after publication. Authors who wish to make their papers freely accessible immediately upon publication may use Wiley-Blackwell's pay-to-publish service, OnlineOpen. (See Section 5, "OnlineOpen", below.)

**Note to NIH Grantees** Pursuant to NIH mandate, Wiley-Blackwell will post the accepted version of contributions authored by NIH grant-holders to PubMed Central upon acceptance. This accepted version will be made publicly available 12 months after publication. For further information, see [www.wiley.com/go/nihmandate](http://www.wiley.com/go/nihmandate).

1. Good publication practice
2. Copyright
3. Presentation and formatting of your paper
4. Selection and publication
5. OnlineOpen
6. Style points

#### 1. Good publication practice

- a) Authorship
- b) Duplicate publication
- c) Reporting guidelines
- d) Approval and consent
- e) Funding
- f) Disclosures

The journal follows the guidelines of the International Committee of Medical Journal Editors ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)) and Blackwell Publishing's Best Practice Guidelines on Publication Ethics (<http://www.blackwellpublishing.com/Publicationethics/>). In particular, please note the following points.

#### a) Authorship

Credit for authorship should be based on

- I. substantial contributions to research design, or the acquisition, analysis or interpretation of data;
- II. drafting the paper or revising it critically;

III. approval of the submitted and final versions.

The covering letter must be signed by all the authors, or the corresponding author must state that all the authors have read the manuscript and agreed it to being submitted for publication. The letter should state that all individuals listed as authors meet the appropriate authorship criteria, that nobody who qualifies for authorship has been omitted from the list, that contributors and their funding sources have been properly acknowledged, and that authors and contributors have approved the acknowledgement of their contributions. The covering letter should include a short description of each author's contribution and should state whether he or she had complete access to the study data that support the publication.

Contributors who do not qualify as authors should be listed, and their contribution described, in an acknowledgement section at the end of the article. When authors are publishing on behalf of a group, the membership of the larger authorship group should be listed in an appendix. Up to eight authors may be included on the title page.

#### **b) Duplicate publication**

Authors should declare that the submitted work and its essential substance have not previously been published and are not being considered for publication elsewhere. If publishing the results of a clinical trial, please include the clinical trial registration number. We would prefer that all trials are registered in a publicly accessible database.

Manuscripts must not be submitted simultaneously to another journal.

#### **c) Reporting guidelines**

The Editors and Editorial Board strongly recommend that authors follow the guidelines of the Equator network when reporting research methods and findings (<http://www.equatornetwork.org/>).

#### **d) Approval and consent**

**Ethical approval** Authors of research articles should demonstrate that the research has been approved by a named research ethics committee, that the committee's recommendations have been adhered to, and that written informed consent for participation and publication has been obtained. Please include a statement in the text of your paper to indicate that ethical approval has been given and give the name of the body (research ethics committee, institutional review board etc.) that approved the study. Please also indicate in the text that patients or their carers have given informed consent to the research and to publication of the results.

If the institution's research ethics committee did not consider that their approval was needed, this should be stated in the text.

**Consent** If recognizable photographs or verbal descriptions of an individual are used in an article, written consent from the appropriate person(s) must be submitted to the journal. All case reports and clinical photographs require consent. Names, initials, or any other means of identification should not be shown on any photograph.

#### **e) Funding**

All sources of funding or support should be acknowledged in the manuscript (including grants from funding bodies, sponsorship or grants from commercial organisations, and donation of materials). The covering letter should clarify the involvement of any funder in study design, data collection and analysis, and manuscript preparation.

#### **f) Disclosures**

All authors must provide details of financial interests (e.g. employment, significant share ownership, patent rights, consultancy, research funding) in any company or institution that might benefit from the publication of the article. Authors should also declare any other potential competing interests that readers or editors might consider relevant to the research submitted for publication. The opportunity to make such disclosures is provided during the online submission process.

#### **2. Copyright**

Authors must declare that the work submitted is their own and that copyright has not been breached in seeking its publication. If the manuscript includes work previously published elsewhere, it is the authors' responsibility to obtain permission to use it and to indicate that such permission has been granted.

Copyright licensing is a condition of publication and papers will not be published unless an exclusive licence form or OnlineOpen licence form is sent to the Editorial Office at the time of submission of a paper. These forms are available for downloading at the online submission site, <http://mc.manuscriptcentral.com/dmcn>.

#### **3. Presentation and formatting of your paper**

- a) All papers**
- b) Original articles**
- c) Case reports**
- d) Reviews**
- e) Letters to the Editor**
- f) Figures**
- g) References**
- h) Supplementary material**

##### **a) All papers**

Please use single-line spacing for all parts of the submission.

**Title page** Include only the title of the paper, authors' names, degrees, main appointment and primary affiliation (i.e. one affiliation only), and word count. Identify the corresponding author and give his or her postal address, fax number, and e-mail address.

**Abstract** On the second page of original articles and systematic reviews, provide a full structured abstract of no more than 200 words, with the following headings: Aim; Methods, Results, Interpretation. Non-systematic reviews and case reports should have a non-structured abstract of 150–200 words, covering the aims, method, results, and conclusions of the study.

On the abstract page, also provide a shortened form of the title for use as a running foot.

**Tables, figure legends and appendices** Set out on separate pages at the end of the document, after the references. Figures (e.g. illustrations, charts and photographs) should be presented in separate files as described below. We normally accept no more than the following number of tables and/or figures: Original articles, 4; case reports, 2; letters, 1.

##### **b) Original articles**

Original articles should not exceed 3000 words or include more than 25 references. Longer papers such as those reporting randomized controlled trials may occasionally be published at the Editors' discretion. Articles should comprise an introductory section (but not headed

'Introduction'), followed by 'Method' (with optional subheadings, such as 'Participants' [rather than 'Subjects'] and 'Statistical analysis'), 'Results', and 'Discussion' sections. The Discussion section should include the limitations of the study. Subheadings, otherwise, should be kept to a minimum.

### **c) Case reports**

DMCN now accepts case reports only if they significantly add to our understanding of a condition or present a novel finding. Case reports should not normally exceed 1500 words or include more than 15 references. They should comprise an introductory section as above, followed by the 'Case Report', then a 'Discussion' section.

### **d) Reviews**

We publish two types of review. One is a fully detailed comprehensive review of a subject, such as a systematic review, with full referencing. The other is intended to be a more personal view providing the reader with up-to-date information about the subject in question in a relatively brief format (3000 words and 25 references maximum), referring to significant international papers but not forming a comprehensive overview of the literature.

### **e) Letters to the Editor**

These are published at the Editor's discretion. They may comment on a published paper, or raise issues that are new to DMCN. In the case of letters commenting on a published paper, normally the author of that paper will be invited to comment on the letter, with both letter and comments being published in the same issue. Letters should not exceed 750 words.

### **f) Figures**

We normally accept no more than four figures and/or tables for original articles, two for case reports, and one for letters. Figures (illustrations) should be submitted electronically as separate files (not incorporated into the main text of the article). Full guidelines about acceptable file formats and preparation of illustrations are provided at [www.blackwellpublishing.com/bauthor/illustration.asp](http://www.blackwellpublishing.com/bauthor/illustration.asp).

Please label radiographs, CT, or MRI scans with left [L] and right [R], and if appropriate with anterior [A] and posterior [P]. Areas of interest should be marked with an arrow. For EEGs please indicate the gain, timescale, and lead position.

Graphs should be as simple as possible, not three-dimensional, and not framed. Shading should be white, black, or strong hatching, not grey. No background lines should be used (except for bars and axes).

**Colour** If colour printing of figures is essential for their comprehension, please indicate this in the covering letter. There is normally a charge to the author for printing in colour.

### **g) References**

The Vancouver style is used, as recommended by the International Committee of Medical Journal Editors. Cite using a superscript number in the text, with a numerical list of references at the end of the paper presented in order of citation. Cite only peer-reviewed, published material. The journal does not recognize abstracts or submitted (as opposed to accepted, or 'forthcoming') papers as proper citations; such material should not be listed with the references but cited only in text, followed by '(personal communication)'.

List all authors unless more than six, in which case list the first three followed by et al., using Index Medicus abbreviations for journal names (see

<http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>). Order and punctuate bibliographic information as follows (see full set of examples in *Citing Medicine: the NLM Style Guide for Authors, Editors and Publishers* at [www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bookres.fcgi/citmed/frontpage.html](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bookres.fcgi/citmed/frontpage.html)):

Abrams RA, Tsai AM, Watson B, Jamali A, Lieber RL. Skeletal muscle recovery after tenotomy and 7-day delayed muscle length restoration. *Muscle Nerve* 2003; 23: 707–14.

Auvin S, Joriot-Chekaf S, Cuvelier J-C, Vallée C. Familial alternating hemiplegia of childhood or channelopathy? *Dev Med Child Neurol* 2004; 46: 500. [Letter]

Mesibov GB, Kunce L, Schopler E. Asperger syndrome or high functioning autism? *Current issues in autism*. New York: Plenum Press, 1998.

Finnegan LP, Kaltenbach K. Neonatal abstinence syndrome. In: Hoekelman RA, Nelson NM, editors. *Primary pediatric care*. 2nd ed. St. Louis: Mosby Yearbook, Inc., 1992: 1367–78.

For references to online sources, supply the author names, full title, and full URL including the date on which the site was accessed.

#### **h) Supplementary material**

DMCN publishes online supplementary material (including data sets, images, and audio and video files) that cannot be included in the print version of an article. This material should be relevant to and supportive of the parent article. For guidelines see <http://www.blackwellpublishing.com/bauthor/suppmat.asp>.

#### **4. Selection and publication**

Submissions are normally sent to at least two independent referees. Case reports and reviews are assessed by the Editors and one or more independent referees. During the submission process, authors have the opportunity to, and are encouraged to, suggest three suitable independent referees (with their contact details) but the choice of referee rests with the Editor. Most papers also undergo statistical review before acceptance.

Papers thought to have immediate, clinically important consequences may be considered for fast-track publication. The decision to prioritize remains with the Editor.

When an accepted paper has been copy-edited, has been approved by the author, and is ready for publication, it will normally be posted online in the journal's 'Early View' section.

Authors receive a free PDF of the paper soon after publication. Reprints may be ordered when returning proofs. Please send no payment: an invoice will be sent shortly after you receive the reprints.

#### **5. OnlineOpen**

OnlineOpen is a pay-to-publish service from Wiley-Blackwell that offers authors whose papers are accepted for publication the opportunity to pay for their manuscript to become open access (i.e. free for all to view and download) via the Wiley Interscience website. Each OnlineOpen article will be subject to a one-off fee of \$3,000 to be met by or on behalf of the author before publication. Upon online publication, the article (both full-text and PDF versions) will be available to all for viewing and download free of charge. The print version of the article will also be branded as OnlineOpen, drawing attention to the fact that the paper can be downloaded for free via Wiley Interscience.

Authors wishing to use OnlineOpen should complete the combined payment and copyright licence form available from [https://www.blackwellpublishing.com/pdf/DMCN\\_OOF.pdf](https://www.blackwellpublishing.com/pdf/DMCN_OOF.pdf) or from <http://mc.manuscriptcentral.com/dmcn>. (Please note: this form is for use with OnlineOpen material ONLY.) Once complete this form should be sent to the editorial office along with the rest of the manuscript materials at the time of acceptance or as soon as possible after that (preferably within 24 hours to avoid any delays in processing). Before acceptance there is no requirement to inform the editorial office that you intend to publish your paper OnlineOpen.

## 6. Style points

**Jargon** Avoid it strenuously. The journal aims to communicate across disciplines, and many of its readers do not have English as their first language, so plain language is always preferred. The Editors may clarify and shorten manuscripts accepted for publication as necessary.

**Abbreviations** These should be kept to a minimum and restricted to those that are generally recognised. They must be spelled out in full on first usage in text, figure captions, and table footnotes.

**Participant details** Give mean (SD) age in years and months (not decimal years) and sex (*n*, not %). Ensure this information is included in the abstract. In the text, indicate where study and comparison groups are from and how participants were selected.

**Measurements** Use SI units, except for blood pressure (mmHg); convert imperial units to metric. Do not use percentages for sample sizes below 50; use the symbol '%' in tables. Show standard deviations as (SD), not  $\pm$ . Abbreviate probability with a lower case italicized *p*.

**Numbers** In general, use numerals, but spell out numbers at the beginning of sentences. Spell out numbers 'one' to 'nine' if they refer to nouns that are not units of measurement, e.g. 'The results from four children confirm the findings'.

**Equipment and drugs** Include (in parentheses) the name of the manufacturer, the city, and country of production.

**ANEXO B**  
**Autorização do estudo com as crianças nas escolas municipais**  
**de Londrina –PR**



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA**  
**ESTADO DO PARANÁ**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

**DECLARAÇÃO**

Informo, para os devidos fins, que estamos de acordo e cientes da parceria para o desenvolvimento do projeto de Pesquisa "Reação de equilíbrio: Avaliação em crianças com e sem alterações sensoriais e motoras, nas Escolas Municipais Maria Carmelita Vilela Magalhães e Maestro Andrea Nuzzi, sob a coordenação da Professora Dr<sup>a</sup> Dirce Shizuko Fujisawa.

Londrina, 09 de agosto de 2011.

**Karin Sabec Viana**  
Secretária Municipal de Educação

## ANEXO C

## Autorização do comite de etica da Universidade Estadual de Londrina - PR



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**  
 Universidade Estadual de Londrina  
 Registro CONEP 268

Parecer CEP/UEL: 020/2010 CAAE: 0019.0.268.000-10 Processo: 9581/2011 Folha de Rosto: 321224	Londrina, 05 de maio de 2011.
Pesquisador(a): Dirce Shizuko Fujisawa Unidade/Órgão: CCS – Departamento de Fisioterapia	
<p>Prezado(a) Senhor(a):</p> <p>O "Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina" (Registro CONEP 268) – de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:</p> <p><b>"REAÇÃO DE EQUILÍBRIO: avaliação em crianças com e sem alterações sensoriais e motoras"</b></p>	
<p><b>Emenda:</b> Alterações no número total de pacientes, mudança de local e participantes para avaliação ou coleta de dados, alteração na seleção e nos parâmetros para indicação de atendimento dos pacientes.</p>	
<p><b>Situação do Projeto:</b> APROVADO</p> <p>Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá apresentar ao CEP/UEL relatório final da pesquisa.</p>	
<p align="center">Atenciosamente,</p>  <p align="center"><b>Prof. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli</b>        Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos        Universidade Estadual de Londrina</p>	

## ANEXO D

### Termo de consentimento livre e esclarecido.

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Venho convidá-lo(a) a participar do Projeto “Reação de Equilíbrio: Avaliação em crianças com e sem alterações sensoriais e motoras”, que trata-se de estudo a ser desenvolvido pela professora Dra. Dirce Shizuko Fujisawa (coordenadora), com a participação do aluno de mestrado em Ciência da Reabilitação UEL/UNOPAR Leonardo G.V. Vitor.

O objetivo principal do projeto é descrever as reações de equilíbrio em crianças com e sem alterações sensoriais e motoras utilizando diferentes métodos de avaliação.

A metodologia consiste em avaliação do equilíbrio das crianças, sendo que a primeira etapa será iniciada com um questionário com informações individuais (nome, gênero, idade), escolares (pré escolar, escolar, série, escola, período) e físicos (peso e altura, comprimento dos membros superiores e dos pés), seguido de outras três etapas, em que as crianças serão avaliadas por meio dos testes: Escala de Equilíbrio de Berg, Teste de alcance, Plataforma de Equilíbrio.

Se for encontrado algum indicio de alteração do equilíbrio, será realizada orientação de acordo com a idade e déficit sensorial e motor de cada criança. Destaca-se que todos os procedimentos não irão causar dor a criança, e em reunião conjunta com pais e professores todos os procedimentos serão demonstrados e quaisquer dúvidas serão esclarecidas a vocês.

Após a conclusão do exame em cada escola, será realizada reunião informativa sobre os resultados das avaliações e todos os dados descritivos serão destruídos após a finalização do estudo. Em qualquer momento da pesquisa você terá acesso ao profissional responsável pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Sinta-se completamente livre para participar da pesquisa ou não. Esclarecemos que o anonimato do menor está garantido; as informações serão sigilosas; a não participação não acarretará nenhum prejuízo à sua pessoa e ao menor; as informações e resultados obtidos ficarão a sua disposição; a participação do menor não acarretará qualquer desconforto, risco, ou dano; os benefícios esperados relacionam-se à melhoria da qualidade de vida e possíveis complicações futuras. Ressalta-se que as imagens obtidas da criança não serão divulgadas.

Eu, professora Dirce Shizuko Fujisawa, declaro que forneci todas as informações referentes a este estudo para o(a) responsável pelo menor, citados acima.

\_\_\_\_\_  
 Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dirce Shizuko Fujisawa  
 Rua Jorge Velho 784, ap. 202 – centro – Londrina – PR  
 Fone: 43 3322-0494/3371-2288

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pelo menor \_\_\_\_\_, aceito participar do estudo, conforme objetivos e metodologias expostos.

“Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento livre e esclarecido deste pesquisador para a participação neste estudo.”

\_\_\_\_\_  
 Assinatura

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Caso tenha dúvidas ou sinta a necessidade de mais esclarecimentos, você poderá entrar em contato, também com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, pelo telefone 43 3371-2490.

Londrina, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## ANEXO E

### Escala de Equilíbrio Pediátrica (versão brasileira).

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Localidade: \_\_\_\_\_ Examinador: \_\_\_\_\_

Descrição do Item Pontuação Segundos

0 – 4 opcional

1. Da posição sentada para a posição de pé
2. Da posição de pé para a posição sentada
3. Transferência
4. De pé sem apoio
5. Sentada sem apoio
6. De pé com os olhos fechados
7. De pé com os pés juntos
8. De pé com um pé na frente
9. De pé em um só pé
10. Virando 360 graus
11. Virando-se para olhar para trás
12. Recuperando objeto do chão
13. Colocando pé alternado no banquinho
14. Alcançando com braço esticado

#### **Pontuação Total do Teste**

#### **Instruções Gerais**

1. Demonstre cada tarefa e forneça instruções conforme escrito. A criança poderá receber um experimento prático em cada item. Se a criança não conseguir completar a tarefa baseado em sua habilidade para entender as orientações, poderá ser aplicado um segundo experimento prático. Orientações visuais e verbais poderão ser esclarecidas através do uso de dicas físicas.

2. Cada item deve ser pontuado utilizando-se a escala de 0 a 4. São permitidos experimentos múltiplos em muitos itens. A atuação da criança deverá ser pontuada baseado-se nos critérios mais baixos, que descrevem a melhor atuação da criança. Se no primeiro experimento a criança receber a pontuação máxima de 4, não será necessário administrar experimentos adicionais. Vários itens exigem que a criança mantenha uma certa posição durante um tempo específico.

Progressivamente, mais pontos são deduzidos se o tempo ou distância não forem satisfeitos; se a atuação do indivíduo garante supervisão ou se o indivíduo toca um apoio externo ou recebe assistência do examinador. Os indivíduos devem entender que eles devem manter seu equilíbrio enquanto tentam realizar as tarefas.

A escolha sobre qual perna ficar de pé ou qual distância alcançar, é decidida pelo indivíduo. Um julgamento insuficiente irá influenciar de forma negativa a atuação e a pontuação. Além dos itens de pontuação 4, 5, 6, 7, 8, 9 10 e 13, o examinador poderá escolher registrar o tempo exato em segundos.

#### **Equipamento**

A Escala de Equilíbrio Pediátrico foi desenvolvida para exigir utilização mínima de equipamento especializado. A seguir, está uma lista completa de itens para administração desta ferramenta:

Banco de altura ajustável  
 Cadeira com suporte no encosto e braços de descanso  
 Cronômetro ou relógio de mão  
 Fita crepe – 2.5 centímetros de largura  
 Um banquinho para pisar de 15 centímetros de altura  
 Apagador de quadro negro  
 Régua ou fita métrica  
 Um pequeno nível  
 Os seguintes itens são opcionais e poderão ser úteis durante a administração do teste:  
 2 moldes de pegadas tamanho infantil  
 Tapa olhos  
 Um objeto bem colorido de pelo menos cinco centímetros de tamanho  
 Cartazes  
 5 centímetros de fita (duplo) Velcro  
 Duas fitas de 30 cm de Velcro duplo

### 1. Da Posição Sentada para a Posição de Pé

\* **Instrução especial:** Itens nº. 1 e nº. 2 podem ser testados simultaneamente se, na determinação do examinador, irá facilitar a melhor atuação da criança.

**INSTRUÇÕES:** **Pede-se à criança para “Manter os braços para cima e ficar de pé”.**

A criança pode selecionar a posição dos braços dele/dela.

**EQUIPAMENTO:** um banco de altura apropriada para permitir que os pés da criança descansem apoiados no chão com os quadris e joelhos mantidos a 90 graus de flexão.

#### Melhor dos Três Experimentos

- ( ) 4 pode ficar de pé sem as mãos e estabilizar de forma independente
- ( ) 3 pode ficar de pé de forma independente usando as mãos
- ( ) 2 pode ficar de pé usando as mãos após várias tentativas
- ( ) 1 precisa de assistência mínima para ficar de pé ou estabilizar-se
- ( ) 0 precisa de assistência moderada ou máxima para ficar de pé

### 2. Da Posição de Pé Para a Posição Sentada

\* **Instrução Especial:** Itens nº. 1 e nº. 2 poderão ser testados ao mesmo tempo se, na determinação do examinador, irá facilitar a melhor atuação da criança.

**INSTRUÇÕES:** **Pede-se à criança para sentar-se devagar, sem utilizar as mãos.** A criança poderá selecionar a posição dos braços dele/dela.

**EQUIPAMENTO:** Um banco de altura apropriada para permitir que os pés da criança descansem apoiados no chão com os quadris e joelhos mantidos a 90 graus de flexão.

#### Melhor dos Três Experimentos

- ( ) 4 senta-se com segurança com mínima utilização das mãos.
- ( ) 3 controla descida utilizando as mãos.
- ( ) 2 usa parte de trás das pernas contra a cadeira para controlar descida
- ( ) 1 senta-se de forma independente, mas não tem descida controlada
- ( ) 0 precisa de assistência para sentar-se

### 3. Transferência

**INSTRUÇÕES:** Arrume a cadeira(s) para uma transferência pivot de pé, tocando em um ângulo de 45°. **Peça à criança que transfira em direção ao assento com os braços das cadeiras e um caminho em direção ao assento sem os braços da cadeira.**

**Equipamento:** Duas cadeiras, ou uma cadeira e um banquinho. Uma superfície do assento deve ter braços; Uma cadeira/ banco deve ser de tamanho adulto padrão e o outro deve ser de uma altura apropriada para permitir que a criança sente-se confortavelmente com os pés apoiados no chão e a noventa graus do quadril e flexão do joelho.

#### Melhor das Três Experiências

- ( ) 4 pode transferir com segurança com menor uso das mãos
- ( ) 3 pode transferir com segurança; uso definitivo das mãos

- 2 pode transferir com dica verbal e/ou supervisão (observação)
- 1 precisa de uma pessoa para auxiliá-la(o)
- 0 precisa de duas pessoas para auxiliá-lo(a) ou supervisionar (monitoramento próximo) para estar seguro

#### 4. De Pé Sem Apoio

**INSTRUÇÕES:** **Pede-se à criança que fique de pé por 30 SEGUNDOS sem se segurar ou mover seus pés.** Uma fita adesiva ou pegadas poderão ser colocadas no chão para ajudar a criança a manter posição estacionária do pé. A criança poderá se envolver em uma conversa não estressante para manter o tempo de atenção por 30 segundos. Reações de troca de peso e equilíbrio nos pés são aceitáveis; o movimento do pé no espaço (fora da superfície de suporte) indicar o fim do tempo do experimento.

**EQUIPAMENTO:** um cronômetro ou relógio de mão

uma fita crepe de 30 cm de comprimento ou duas pegadas colocadas separadas na largura de distância dos ombros

- 4 pode ficar de pé com segurança por 30 SEGUNDOS
- 3 pode ficar de pé por 30 SEGUNDOS sob supervisão (observação)
- 2 pode sentar-se por 15 SEGUNDOS sem apoio
- 1 precisa de várias tentativas para ficar de pé 10 SEGUNDOS sem apoio
- 0 não pode ficar de pé 10 SEGUNDOS sem ajuda

\_\_\_\_\_ **Tempo em segundos**

**Instruções especiais:** Se a criança puder ficar em pé por 30 SEGUNDOS sem apoio, marque pontos totais para sentar-se sem apoio. Vá para o item nº. 6

#### 5. Sentando-se Com as Costas Sem Apoio e os Pé Apoiados no Chão

**INSTRUÇÕES:** **Por favor, sente-se com os braços dobrados sobre seu peito por 30 SEGUNDOS.** A criança poderá se envolver em conversa sem stress para manter o tempo de atenção por trinta segundos. O tempo deverá ser interrompido se reações de proteção forem observadas no tronco ou extremidades superiores.

**EQUIPAMENTO:** um cronômetro ou relógio de mão

um banco de altura apropriada para permitir que os pés fiquem apoiados no chão com os quadris e joelhos mantidos a noventa graus de flexão

- 4 pode sentar de forma segura 30 segundos
- 3 pode sentar 30 SEGUNDOS sob supervisão (observação) ou pode requerer uso definitivo de extremidades superiores para manter posição sentada
- 2 pode sentar 15 SEGUNDOS
- 1 pode sentar 10 segundos
- 0 não pode sentar 10 SEGUNDOS sem apoio

\_\_\_\_\_ **Tempo em segundos**

#### 6. De pé sem Apoio com os Olhos Fechados

**INSTRUÇÕES:** Pede-se à criança que fique em pé parada com os pés separados equivalente à largura dos ombros e feche os olhos por dez segundos. **Orientação:**

**“Quando eu digo feche os seus olhos, eu quero que você fique parada, feche os olhos e mantenha-os fechados até eu dizer para abri-los”.** Se necessário, pode-se usar um tapa olhos. Reações de troca de peso e equilíbrio nos pés são aceitáveis; movimento do pé no espaço (fora da superfície de apoio) indica o final do tempo da experiência. Uma fita adesiva ou pegadas poderão ser colocadas no chão para ajudar a criança a manter uma posição estacionária dos pés.

**EQUIPAMENTO:** um cronômetro ou relógio de mão

Uma fita crepe de 30 centímetros ou duas pegadas colocadas na equivalente à largura dos ombros

Tapa-olhos

**Melhor das 3 Experiências**

- 4 pode ficar de pé por 10 segundos de forma segura

- 3 pode ficar 10 segundos de pé com supervisão (observação)
- 2 pode ficar de pé 3 segundos
- 1 não pode manter os olhos fechados por 3 segundos, mas fica firme
- 0 precisa de ajuda para evitar cair

\_\_\_\_\_ **Tempo em segundos**

### 7. Ficar de pé se apoio com os Pés Juntos

**INSTRUÇÕES:** Pede-se que a criança coloque seus pés juntos e fique de pé parada sem segurar em nada. A criança pode se envolver em uma conversa não estressante para manter o tempo de atenção por 30 segundos. Reações de troca de peso e equilíbrio nos pés são aceitáveis; movimento do pé no espaço (fora da superfície de apoio) indica fim do tempo do experimento. Poderá ser colocada uma fita adesiva ou pegadas no chão para ajudar a criança a manter a posição estacionária dos pés.

**EQUIPAMENTO:** um cronômetro ou relógio de mão

Uma fita crepe de 30 centímetros ou duas pegadas colocadas juntas

#### Melhor das 3 Tentativas

- 4 pode colocar os pés juntos de forma independente e ficar de pé por 30 segundos de forma segura
- 3 pode colocar os pés juntos de forma independente e ficar de pé por 30 segundos com supervisão (observação)
- 2 pode colocar os pés juntos de forma independente, mas não pode sustentar por 30 segundos
- 1 precisa de ajuda para sustentar a posição mas pode ficar de pé 30 segundos com os pés juntos
- 0 precisa de ajuda para ficar na posição e/ou não consegue segurar por 30 segundos

\_\_\_\_\_ **Tempo em segundos**

### 8. Ficar de Pé Sem Apoio Um Pé na Frente

**INSTRUÇÕES:** Pede-se que a criança fique de pé com um pé na frente do outro, do calcanhar para os dedos do pé. Se a criança não puder colocar os pés em posição um na frente do outro (diretamente em frente), pede-se à criança que dê um passo a frente o suficiente para permitir que o calcanhar de um pé seja colocado à frente dos dedos do pé estacionário. Uma linha adesiva e/ou pegadas podem ser colocados no chão para ajudar a criança a manter uma posição estacionária do pé. Além de uma demonstração visual, poderá ser dada uma dica física simples (assistência com colocação). A criança poderá se envolver em uma conversa não estressante para manter sua atenção por 30 segundos. Reações de troca de peso e/ou de equilíbrio nos pés são aceitáveis. O tempo do experimento poderá ser interrompido se qualquer um dos pés se mover no espaço (deixar a superfície de suporte) e/ou as extremidades superiores é utilizada.

**EQUIPAMENTO:** um cronômetro ou relógio de mão

uma fita crepe de 30 centímetros de comprimento ou duas pegadas direção calcanhar aos dedos do pé.

#### Melhor dos Três Experimentos

- 4 pode colocar os pés em posição um na frente do outro de forma independente e sustentar por 30 segundos
- 3 pode colocar o pé adiante do outro de forma independente e sustentar por 30 segundos

**OBS:** O comprimento do passo deve exceder o comprimento do pé estacionário e a largura da posição em pé deve aproximar-se à largura do passo normal da criança.

- 2 pode dar um pequeno passo de forma independente e sustentar por 30 segundos ou assistência necessária para colocar o pé na frente, mas pode ficar de pé por 30 segundos.
- 1 precisa de ajuda para dar o passo mas sustenta por 15 segundos
- 0 perde o equilíbrio enquanto está dando passos ou está de pé

\_\_\_\_\_ **Tempo em segundos**

### 9. De Pé Em Uma Perna

**INSTRUÇÕES:** Pede-se que a criança fique de pé em uma perna pelo tempo que conseguir sem se segurar. Se necessário, a criança poderá ser instruída para manter seus braços (mãos) nos quadris (cintura). Uma fita adesiva ou pegadas poderá ser colocada no chão para ajudar a criança a manter uma posição estacionária do pé. Reações de troca de peso e/ou equilíbrio nos pés são aceitáveis. O tempo do experimento poderá ser interrompido se o pé que está sustentando o peso se mover no espaço (deixar a superfície de apoio), o membro superior toca a perna oposta ou a superfície de apoio e/ou extremidades superiores são utilizadas para apoio.

**EQUIPAMENTO:** um cronômetro ou relógio de mão  
uma linha crepe de 30 centímetros de comprimento ou duas pegadas colocadas, direção calcanhar para os dedos do pé

#### 3. Experimentos Pontuação Média

- 4 pode levantar a perna de forma independente e sustentar por 10 segundos
- 3 pode levantar a perna de forma independente e sustentar de 5 a 9 segundos
- 2 pode levantar a perna de forma independente e sustentar de 3 a 4 segundos
- 1 tenta levantar a perna: não consegue sustentar por 3 segundos mas permanece de pé
- 0 não consegue tentar ou precisa de ajuda para evitar queda

### 10. Girar 360 Graus

**INSTRUÇÕES:** Pede-se que a criança gire completamente em uma volta completa, PARE e então gire uma volta inteira na outra direção.

**EQUIPAMENTO:** Um cronômetro ou relógio de bolso

- 4 pode girar 360 graus de forma segura em 4 segundos ou menos cada caminho (total de menos do que 8 segundos)
- 3 pode girar 360 graus de forma segura em uma direção somente em 4 segundos ou menos, completa a volta na outra direção requer mais do que 4 segundos
- 2 pode girar 360 graus de forma segura, mas lentamente
- 1 precisa supervisão estrita (observação) ou dicas verbais constantes
- 0 precisa de assistência enquanto dá a volta

\_\_\_\_\_ Tempo em segundos

### 11. Virando-se para Olhar Para Trás Sob O Ombro Esquerdo e Direito Enquanto Permanece Parado

**INSTRUÇÕES:** Pede-se à criança que fique de pé com seus pés parados, fixos em um lugar. "Siga este objeto conforme eu for movimentando-o". Fique olhando para ele, conforme eu o movimento, mas não movimente os pés".

**EQUIPAMENTO:** um objeto bem colorido de pelo menos cinco centímetros de tamanho ou cartazes

uma fita crepe de 30 centímetros de comprimento ou duas pegadas colocadas separadas equivalente à distância dos ombros

- 4 olha para trás e sobre cada ombro, troca de peso inclui rotação do tronco do corpo
- 3 olha para trás e sobre o ombro com rotação do tronco; troca de peso na direção oposta está para o nível do ombro; não há rotação do tronco para olhar no nível do ombro
- 2 vira a cabeça para olhar ao nível do ombro; não há rotação do tronco
- 1 precisa de supervisão (observação) quando gira; o queixo move-se mais do que a metade da distância para o ombro
- 0 precisa de assistência para evitar perder equilíbrio ou cair; movimento do queixo é menor do que a metade da distância ao ombro

### 12. Recuperando Objeto do Chão Enquanto Está De Pé

**INSTRUÇÕES:** Pede-se que a criança apanhe um apagador de lousa colocado aproximadamente no comprimento dos seus pés na frente do seu pé dominante. Em crianças onde a dominância não é clara, peça à criança qual mão eles querem usar e coloque o objeto na frente daquele pé.

**EQUIPAMENTO:** um apagador de lousa  
uma fita adesiva ou pegadas

- ( ) 4 pode pegar o apagador de forma segura e facilmente
- ( ) 3 pode pegar o apagador, mas precisa de supervisão (observação)
- ( ) 2 não pode pegar o apagador, mas alcança a distância de 2 a 5 centímetros do apagador e mantém o equilíbrio de forma independente
- ( ) 1 não pode pegar o apagador; precisa de supervisão (observação) enquanto tenta
- ( ) 0 não pode tentar, precisa de ajuda para evitar perder o equilíbrio ou cair

### 13. Colocando Pé Alternado no Banquinho Enquanto de Pé Sem Apoio

**INSTRUÇÕES:** Pede-se à criança que coloque cada pé alternadamente no banquinho e continue até que cada pé tenha tocado o passo/banquinho quatro vezes.

**EQUIPAMENTO:** um passo/banquinho de 10 centímetros de altura  
um cronômetro ou relógio de mão

- ( ) 4 fica de pé de forma independente e seguradamente e completa 8 passos em 20 segundos
- ( ) 3 pode ficar de pé de forma independente e completa 8 passos em menos de 20 segundos
- ( ) 2 pode completar 4 passos sem ajuda, mas requer supervisão (observação)
- ( ) 1 pode completar 2 passos, precisa de assistência mínima
- ( ) 0 precisa de assistência para manter equilíbrio ou evitar cair, não consegue tentar

\_\_\_\_\_ **Tempo em segundos**

### 14. Alcançando com o Braço Esticado Enquanto está de Pé

**Instrução Geral e Instalação:** uma fita métrica afixada a uma parede com de fitas de Velcro será utilizada como ferramenta de medição. Usa-se uma fita adesiva e/ou pegadas para manter o pé estacionário. Pede-se à criança que alcance bem adiante sem cair e sem pisar além da linha. A junta MCP do pulso da mão da criança será usada como ponto de referencia anatômica para medições. Assistência poderá ser dada para posicionar inicialmente o braço da criança em 90 graus. Não será dado suporte durante o processo de alcance. Se uma flexão do ombro de 90 graus não for atingida, então este item deverá ser omitido.

**INSTRUÇÕES:** Pede-se que a criança levante o braço deste jeito. “Estique seus dedos, feche a mão e tente alcançar mais adiante o quanto puder, sem mover os pés.

**EQUIPAMENTO:** uma fita métrica ou régua  
uma fita adesiva ou pegadas

um nível

#### Melhor dos Três Experimentos

- ( ) 4 pode alcançar adiante de forma confiante mais de 10 polegadas
- ( ) 3 pode alcançar adiante mais de 5 polegadas, de forma segura
- ( ) 2 pode alcançar adiante mais de 2 polegadas, de forma segura
- ( ) 1 pode alcançar adiante, mas precisa de supervisão (observação)
- ( ) 0 perde equilíbrio enquanto tenta, requer apoio externo

\_\_\_\_\_ **Pontuação Total do Teste**