UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROLOGIA

ESTUDO DA VALIDADE DO *SPINAL ALIGNMENT AND RANGE OF MOTION MEASURE* E SUA RELAÇÃO COM A FUNÇÃO MOTORA GROSSA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL

ROBSON RICARDO LOPES

RIBEIRÃO PRETO

2018

ROBSON RICARDO LOPES

ESTUDO DA VALIDADE DO *SPINAL ALIGNMENT AND RANGE OF MOTION MEASURE* E SUA RELAÇÃO COM A FUNÇÃO MOTORA GROSSA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Tese apresentada ao programa de Pós-graduação em Neurologia, Subárea: neurociências, da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Luzia Iara Pfeifer

RIBEIRÃO PRETO

2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA
FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

ASSINATURA: _____

DATA: __/__/__

Lopes, Robson Ricardo

Estudo da validade do *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* e sua relação com a função motora grossa de crianças e adolescentes, com paralisia cerebral, 2018

118 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Neurologia.

Orientador(a): Pfeifer, Luzia Iara.

1. Paralisia Cerebral 2. Validação de estudo 3. Avaliação do tronco

Nome: LOPES, Robson Ricardo

Folha de aprovação

Nome: LOPES, Robson Ricardo

Título: Estudo da validade do *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* e sua relação com a função motora grossa de crianças e adolescentes com paralisia cerebral

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências - Subárea: Neurociências

Aprovado em: __/__/__

Banca Examinadora

Orientadora: Profa. Dra. Luzia Iara Pfeifer Assinatura: _____

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo - FMRP-USP

Profa. Dr.(a) Assinatura: _____

Profa. Dr. (a) Assinatura: _____

Profa. Dr.(a) Assinatura: _____

Profa. Dr. (a) Assinatura: _____

Profa. Dr. (a) Assinatura: _____

Dedico este trabalho ao meu amor mais puro, a
pessoa que me faz levantar todos os dias com
objetivo de ser a minha melhor versão! Letícia,
filha, simplesmente gratidão por permitir que
nossas vidas se encontrassem.

Te amo.

AGRADECIMENTO

Primeiro de tudo, gostaria de agradecer a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente mesmo com os momentos de fraqueza, fez com que os meus objetivos fossem mais fortes e não permitiu que caísse. Agradeço a Ele também por manter a minha família e amigos ao meu lado.

Agradeço e sou grato a minha filha Letícia por compreender os momentos de ausências, broncas e até mesmo o silêncio juntos. E meus pais por serem a base de tudo que hoje sou.

Luzia Iara resumi-la a minha orientadora é muito pouco, saiba a importância que teve e tem para mim não só na condução do trabalho, mas também como conselheira, amiga e nas horas em que parecia que não fosse ser possível e que foi preciso não só de um abraço, mas um simples... Fale como você está Robson, me fez ficar forte. Obrigado por se preocupar com minha família. Não seria possível sem seu apoio.

Aos responsáveis das crianças e adolescentes que confiaram no meu trabalho, estes que a cada avaliação demonstravam uma luz ao fundo dos olhos.

Às crianças e adolescentes com paralisia cerebral por permitirem este crescimento profissional e pessoal.

De forma especial, gostaria de agradecer a todos que fazem parte de um sonho, a todos que estão na batalha e me aturando dia a dia em busca de algo que nos uniu. Obrigado família Vie Instituto, Aline, Antonieta, Amanda, Davi, Fabrício, Felipe, Fernanda, Gustavo, Vinicius e Willian, por não permitir que nenhum de nós caía. Amo vocês!

Agradeço todos os colegas do Centro Universitário Barão de Mauá, em especial a Coordenadora Simone, simplesmente por ser essa pessoa de luz e Profa. Andrea por ser uma mãe para mim.

“A grande conquista é o resultado de
pequenas vitórias que passam
despercebidas.”

Paulo Coelho

RESUMO

LOPES, R.R. **Estudo da validade do *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* e sua relação com a função motora grossa de crianças e adolescentes com paralisia cerebral**, 2018. f.132 Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

Este estudo teve por objetivo realizar a validação da versão brasileira do *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* – **SAROMM** para uso junto à população brasileira de crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral. **MÉTODO:** Trata-se de um estudo metodológico, transversal, desenvolvido em três etapas: **ETAPA I:** Fidedignidade da SAROMM-Br (Confiabilidade Interexaminadores) - participaram 25 crianças/adolescentes com paralisia cerebral (PC), distribuídas em cada nível de classificação motora de acordo com a GMFCS-E&R. **ETAPA II:** Validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças com PC e crianças com desenvolvimento típico (DT) - participaram 50 crianças/adolescentes, sendo 25 crianças/adolescentes com PC e 25 com DT; e entre os diferentes níveis motores (GMFCS-E&R) de crianças/adolescentes com PC – participaram 100 crianças/adolescentes com PC, sendo 20 de cada nível motor do GMFCS-E&R. **ETAPA III:** Validade Concorrente entre a SAROMM-Br e Escala de Deficiências de Tronco (EDT) e entre a SAROMM-Br e a função motora (GMFM-66) - participaram 50 crianças/adolescentes com PC. As crianças/adolescentes com PC foram avaliadas no Centro Integrado de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – CIR e na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá (CBM) no Ginásio de Neurologia, e as crianças/adolescentes com desenvolvimento típico (DT) foram avaliadas na CBM e no Vie Instituto de Habilitação Funcional. **RESULTADOS:** Na **ETAPA I:** a pontuação total e as médias de todas as variáveis da SAROMM apresentaram concordância alta ou quase perfeita (CCC - 0,981- 0,998). Na **ETAPA II:** as crianças/adolescentes com DT apresentaram as médias das variáveis da SAROMM-Br próximas de 0 (zero), significativamente menores que as médias das crianças/adolescentes com PC, sendo que estas apresentam maior variabilidade e dispersão de seus valores. As variáveis pontuação total SAROMM-Br e ADM total apresentam maior potencial discriminante entre os níveis de GMFCS-E&R, sendo capaz de distinguir crianças/adolescentes entre todos os níveis, exceto entre os níveis I e II, e nível II e III. Já a variável Média Tornozelo possui menor potencial discriminante entre os níveis de GMFCS-E&R, sendo capaz de discriminar apenas as crianças/adolescentes nível V dos demais níveis. Na **ETAPA III:** as correlações entre GMFM-66, pontuação total da SAROMM-Br, médias coluna, joelho, membros superiores e total ADM foram consideradas boas a excelentes (-0.76-0.89). A correlação entre GMFM-66 e a variável média quadril da SAROMM-Br foi considerada moderada à boa. Entretanto, a correlação da GMFM-66 com a variável tornozelo da SAROMM-Br foi considerada pobre. As correlações entre a pontuação total da SAROMM-Br, ADM total da SAROMM-Br e total da EDT foram consideradas boas a excelentes (-0.78-0.80). Em relação às variáveis específicas da SAROMM-Br, as médias de coluna, membros superiores, e total ADM apresentaram melhores correlações, de moderada a excelente, com as variáveis estático (-0.78-0.84), dinâmico (-0,65-0,75), coordenação (-0,74-0.79) e pontuação total da EDT (-0,78-0.84). A variável média de tornozelo da SAROMM-Br foi a que deteve correlações consideradas mais baixas com as variáveis EDT (-0.14-0.21). **CONCLUSÃO:** A SAROMM-Br é um instrumento confiável e válido para avaliar crianças/adolescentes brasileiros com PC de diferentes níveis motores e tipos clínicos.

PALAVRAS-CHAVE: SAROMM, estudos de validação, postura, paralisia cerebral.

ABSTRACT

LOPES, R.R. **Study of the validity of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure and its relation with the gross motor function of children and adolescents with cerebral palsy**, 2018. f.132 Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

This study aimed to validate the Brazilian version of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM for use in the Brazilian population of children and adolescents with Cerebral Palsy. **METHOD:** This is a cross-sectional, methodological study developed in three stages: **STAGE I:** Reliability of SAROMM-Br (Inter-Relay Reliability) - 25 children / adolescents with cerebral palsy (PC) participated in each level of motor classification accordance with GMFCS-E & R. **STAGE II:** Discriminant validity of SAROMM-Br among children with CP and children with typical development (DT) - 50 children / adolescents participated, 25 children / adolescents with CP and 25 with DT; and between the different motor levels (GMFCS-E & R) of children / adolescents with PC - participated 100 children / adolescents with PC, 20 of each GMFCS-E & R motor level. **STAGE III:** Competitive Validity between SAROMM-Br and Trunk Deficiency Scale (EDT) and between SAROMM-Br and motor function (GMFM-66) - 50 children / adolescents with PC participated. The children / adolescents with CP were evaluated at the Integrated Rehabilitation Center of the Hospital das Clínicas of the Ribeirão Preto Medical School (CIR) and at the Physiotherapy Clinic of the Barão de Mauá University Center (CBM) at the Gymnasium of Neurology, and the children / adolescents with typical development (TD) were evaluated in the CBM and in the Vie Instituto de Habilitação Funcional. **RESULTS:** In **STAGE I:** the total score and means of all SAROMM variables presented high or near perfect agreement (CCC - 0.981-0.998). In **STAGE II:** the children / adolescents with TD presented the means of the variables of the SAROMM-Br close to 0 (zero), significantly lower than the means of the children / adolescents with CP, being that they present greater variability and dispersion of their values. The variables total score SAROMM-Br and total ADM present a greater discriminant potential between the levels of GMFCS-E & R, being able to distinguish children / adolescents between all levels, except between levels I and II, and level II and III. The mean ankle variable has a lower discriminant potential between GMFCS-E & R levels, being able to discriminate only children / adolescents level V of the other levels. In **STAGE III:** correlations between GMFM-66, total SAROMM-Br score, median spine, knee, upper limb and total ADM were considered good to excellent (-0.76-0.89). The correlation between GMFM-66 and the median variable of SAROMM-Br was considered moderate to good. However, the correlation of GMFM-66 with the anomalous variable of SAROMM-Br was considered poor. Correlations between total SAROMM-Br score, total SAROMM-Br and ADM and total EDT score were considered good to excellent (-0.78-0.80). In relation to the SAROMM-Br specific variables, the mean values of the spine, upper limbs, and total ADM presented better correlations, moderate to excellent, with the variables static (-0.78-0.84), dynamic (-0.65-0.75), coordination (-0.74-0.79) and total EDT score (-0.78-0.84). The average ankle variable of SAROMM-Br was the one that had correlations considered lower with the EDT variables (-0.14-0.21). **CONCLUSION:** SAROMM-Br is a reliable and valid instrument to evaluate Brazilian children / adolescents with PCs of different motor levels and clinical types.

KEY WORDS: SAROMM, Validation Studies, Posture, Cerebral Palsy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Aplicação do modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – Crianças e Jovens na Paralisia Cerebral.....	22
Figura 2 -	Representação do Nível pela GMFCS E&R.....	40
Figura 3 -	Algoritmo para avaliação de GMFM-66-Item Set.....	51
Figura 4a -	Comparação em Box-Plots entre Grupo DT (Controle) e Grupo PC (Avaliação) utilizando as variáveis Coluna (A), Quadril (B), Joelho (C), Tornozelo (D) da SAROMM-Br.....	57
Figura 4b -	Comparação em Box-Plots entre Grupo DT (Controle) e Grupo PC (Avaliação) utilizando as variáveis Membros Superiores (E), ADM total (F) e Pontuação Total (G) da SAROMM-Br.....	58
Figura 5a -	Comparação em Box-Plots das variáveis SAROMM-Br Coluna (A), Quadril (B), Joelho (C), Tornozelo (D), da SAROMM. para diferentes níveis de GMFCS.....	63
Figura 5b -	Comparação em Box-Plots das variáveis SAROMM-Br Membros Superiores (E), ADM total (F) e Pontuação Total (G) da SAROMM. para diferentes níveis de GMFCS.....	64
Figura 6 -	Análise da relação entre as diferenças encontradas pelos Teste de Tukey das variáveis SAROMM-Br comparando diferentes níveis de GMFCS.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Demografia do estudo para verificar a fidedignidade da SAROMM-Br.....	39
Tabela 2 -	Demografia dos participantes para verificar a validade discriminante entre crianças/adolescentes com PC e DT.....	43
Tabela 3 -	Demografia dos participantes para verificar a validade discriminante entre crianças/adolescentes com PC em diferentes níveis motores.....	45
Tabela 4 -	Demografia do estudo para verificar a correlação entre as escalas SAROMM-Br, EDT e GMFM-66.....	47
Tabela 5 -	Análise Interexaminadores.....	54
Tabela 6 -	Comparação do Grupo Avaliação com Grupo Controle.....	55
Tabela 7a -	Pontuação das variáveis SAROMM-Br para diferentes níveis de GMFCS E&R.....	60
Tabela 7b -	Pontuação das variáveis SAROMM-Br para diferentes níveis de GMFCS E&R.....	61
Tabela 8 -	Análise da relação entre as diferenças encontradas pelos Teste de Tukey das variáveis SAROMM.....	66
Tabela 9 -	Coeficiente de correlação de Spearman (IC 95%) entre as variáveis SAROMM e as variáveis e pontuação total da GMFM-66 e EDT.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Representação das dimensões da GMFM-66.....	50
-------------------	---	----

LISTA DE SIGLAS

ADM: Amplitude de movimento

APAE - RP: Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais – Ribeirão Preto

CBM: Centro Universitário Barão de Mauá

CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

CIF-CJ: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para crianças e jovens

CER: Centro de Reabilitação do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto

DT: Desenvolvimento Típico

EDT: Escala de deficiência de tronco

GMFCS E & R: *Gross Motor Function Classification System Expanded & Revised*

GMFCS: *Gross Motor Function Classification System*

GMFM-66: *Gross Motor Function Measure-66*

HC – FMRP: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

LEPTOI: Laboratório de Ensino e Pesquisa em Terapia Ocupacional Infantil

MACS: *Manual Ability Classification System*

MMII: Membros inferiores

MMSS: Membros Superiores

OMS: Organização Mundial de Saúde

PC: Paralisia Cerebral

SAROMM: *Spinal Alignment and Range of Motion Measure*

SNC: Sistema Nervoso Central

TO: Terapia Ocupacional

UFSCar: Universidade Federal de São Carlos

UNAERP: Universidade de Ribeirão Preto

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	17
2 INTRODUÇÃO.....	20
2.1 A criança e o adolescente com Paralisia Cerebral	21
2.2 Avaliação do desempenho funcional de crianças com pc segundo a CIF.....	24
2.3 Avaliação da estrutura e função do corpo de crianças com PC segundo a CIF.....	26
<i>2.3.1 Spinal alignment and range of motion measure - SAROMM.....</i>	<i>28</i>
2.4 Validação da <i>Spinal alignment and range of motion measure</i> - SAROMM.....	31
3 OBJETIVOS.....	33
3.1 Objetivo Geral	34
3.2 Objetivos Específicos	34
4 MÉTODO.....	35
4.1 Delineamento do estudo	37
4.1.1 Procedimentos éticos.....	37
4.1.2 Local das coletas	38
4.1.3 Critérios para seleção dos participantes	38
4.2 ETAPA I - Fidedignidade da SAROMM-Br (Confiabilidade Interexaminadores)..	39
4.2.1 Participantes	39
4.2.2 Instrumentos.....	40
4.2.3 Procedimentos para coleta de dados.....	41
4.2.4 Procedimentos para análise dos dados.....	42
4.3 ETAPA II - Validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças com PC e	
crianças com desenvolvimento típico e entre as diferentes classificações motoras	
funcionais de crianças com PC por meio da GMFCS E&R	42
4.3.1 Participantes.....	43
4.3.2 Procedimentos de coleta de dados.....	44
4.3.3 Procedimentos de análise dos dados.....	44
4.3.4 Participantes.....	44
4.3.5 Procedimentos de coleta de dados.....	45
4.3.6 Procedimentos de análise dos dados.....	46
4.4 ETAPA III - Correlação entre as escalas de tronco SAROMM-Br e Escala de	
Deficiências de Tronco (EDT) e entre o alinhamento de tronco (SAROMM-Br) e a	
função motora (GMFM-66).....	46
4.4.1 Participantes	46
4.4.2 Instrumentos.....	47
4.4.3 Procedimentos de coleta de dados.....	48
4.4.4 Procedimentos de coleta de dados.....	51
4.4.5 Procedimentos de análise dos dados.....	52
5 RESULTADOS	53

5.1 ETAPA I - Fidedignidade da SAROMM-Br (Confiabilidade Interexaminadores).....	54
5.2 ETAPA II - Validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças com PC e crianças com desenvolvimento típico e entre as diferentes classificações motoras funcionais de crianças com PC por meio da GMFCS E&R.....	55
5.2.1 Validade Discriminante da SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC e crianças/adolescentes com desenvolvimento típico (DT).....	55
5.2.2 Validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC de diferentes níveis motores.....	59
5.3 ETAPA III - Correlação entre as escalas de tronco SAROMM-Br e Escala de Deficiências de Tronco (EDT) e entre o alinhamento de tronco (SAROMM-Br) e a função motora (GMFM-66).....	68
6 DISCUSSÃO	71
7 CONCLUSÃO	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXOS	91
APÊNDICES	112

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho faz parte dos estudos do grupo de pesquisa do Laboratório de Ensino e Pesquisa de Terapia Ocupacional na Infância e Adolescência¹ (LEPTOI), dentro da linha de pesquisa *Desempenho ocupacional de crianças e adolescentes em diferentes contextos*.

O LEPTOI reúne ações e projetos de pesquisa, ensino e extensão que se propõem a integrar aspectos clínicos e sociais, a partir de duas linhas centrais de pesquisa: **Formação profissional** (perfil dos estudantes de Terapia Ocupacional, acompanhamento de ingressantes através do processo de tutoria institucional, desenvolvimento de estratégias de ensino em terapia ocupacional: tecnologia e arte) e **Desempenho ocupacional de crianças e adolescentes em diferentes contextos** (desenvolvimento em condições adversas – violência doméstica, pobreza e institucionalização; doenças crônicas, hospitalização, deficiências; comportamento lúdico e de lazer de crianças e adolescente, cuidadores), linha na qual se insere o presente estudo.

As investigações a partir desta linha estão centradas no desenvolvimento infanto-juvenil, com ênfase para o desempenho nas ocupações mais importantes para o seguimento etário em questão: atividades de vida diária (AVD), atividades de vida diária instrumentais (AVDI), o brincar, a educação (escola) e a participação social. Pretende-se, desta forma, aprofundar a compreensão acerca da influência dos eventos de vida sobre o desenvolvimento de crianças e adolescentes, na perspectiva da Terapia Ocupacional, ou seja, atentando para as habilidades de desempenho mais importantes na garantia da participação em contextos de vida, para cada etapa deste período do curso de vida (infância e adolescência).

Em 2005 conclui minha graduação em fisioterapia, e desde, a época da graduação apresentava interesse pela área de neurorreabilitação. Em 2006 iniciei a pós-graduação em Intervenções em Neuropediatria pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), onde desenvolvi meu trabalho de conclusão de pós-graduação lato sensu relacionado à Paralisia Cerebral e no mesmo ano comecei a executar, com muito orgulho, a função de fisioterapeuta na Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Ribeirão Preto – SP (APAE-RP), qual trabalhei por 7 anos com muito carinho, amor e, acima de tudo, respeito ao próximo. Trabalhar na APAE, me fez crescer muito profissionalmente, mas não só isso, promoveu um crescer como ser humano, neste período pude participar ativamente de momentos quando a esperança dos pais em ver seu filho realizar os primeiros passos, o engatinhar ou até mesmo o

¹ Grupo de pesquisa implementado pela Profa. Dra. Luzia Iara Pfeifer, em janeiro de 2005, na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP – USP. Em janeiro de 2008 a Profa. Dra. Maria Paula Panúncio Pinto, passou a integrar, em parceria, a coordenação do laboratório. O LEPTOI vem sendo mantido com auxílio financeiro da FMRP, FAEPA, CNPQ e FAPESP.

ato de simplesmente controlar a cabeça, compartilhado comigo como amigo ou profissional. Os dias, meses, anos se passavam e cada vez mais eu tinha certeza que era necessário buscar mais conhecimento, mais técnicas, simplesmente buscar mais para poder ajudar estas pessoas que de fato são especiais. Sempre gostei muito de avaliação, pois sabemos que uma avaliação adequada trará resultados na reabilitação, isso foi o suficiente para pesquisar cada vez mais por instrumentos de avaliação e, como muitos fisioterapeutas, também me admiro quando o assunto é coluna vertebral, e buscando analisar este segmento importante do nosso corpo, não foi encontrada nenhuma avaliação validada para as crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral. Ao decorrer dos anos realizei capacitação para a utilização de escalas de avaliação em neurologia, entretanto, a busca sobre conhecimento nunca era sanada. Entrei em contato com a Profa. Dra. Luzia Iara Pfeifer a qual me recebeu com um sorriso sincero, amigo e neste momento sabia que iria dar certo, ela me apresentou a SAROMM, uma escala que complementa os pontos que eu acreditava ser importante para avaliação. Realizei meu mestrado com a Adaptação Transcultural da SAROMM e com o conhecimento deste instrumento de avaliação a partir deste dia, intensifiquei minhas pesquisas acerca do tema e percebi a escassez de artigos sobre um assunto tão importante o que me impulsionou a realizar este trabalho com muito mais vontade. E é com muito carinho e gratidão que escrevo esta tese de doutorado. Espero que esta avaliação possa ser compartilhada por muitos profissionais a fim de ajudar os terapeutas e as crianças com Paralisia Cerebral.

2 INTRODUÇÃO

2.1 A criança e o adolescente com paralisia cerebral

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), fornece uma nova concepção para a compreensão de saúde e incapacidade, onde a funcionalidade e a incapacidade são consideradas como resultantes da interação entre três componentes: a disfunção apresentada pelo indivíduo nas funções e estruturas do corpo, a limitação de suas atividades funcionais e a restrição na participação social. Além disso, a CIF agrega os fatores contextuais que podem influenciar o desempenho em atividades e participação, os quais podem agir como facilitadores ou limitadores da funcionalidade de um indivíduo (OMS, 2003). Neste mesmo sentido, considerando a particularidade entre as possíveis manifestações clínicas de incapacidade e condições de saúde em crianças e adolescentes, a Organização Mundial de Saúde (2006), apresentou a Classificação Internacional de Incapacidade e Saúde para Crianças e Jovens (CIF-CJ) derivadas da CIF.

Desta forma a principal contribuição da CIF é permitir uma mudança no foco das consequências das doenças para a funcionalidade e como ela pode ser melhorada para se alcançar uma vida produtiva e realizadora (SCHIARITI et al., 2014). Os componentes da CIF e CIF-CJ interagem de maneira dinâmica, sendo que a mudança em um deles pode gerar modificações em vários outros (IBRAGIMOVA et al., 2009).

Este modelo oferece um alicerce para coleta de dados em todos os componentes contribuintes para funcionalidade e incapacidade, e encoraja a exploração das associações e relações causais entre eles em diferentes populações (OSTENSJO et al., 2004). Dentre essas populações, de grande interesse para a pesquisa, encontram-se as crianças com diagnóstico de paralisia cerebral (PC); visto que compõem o grupo com desordem neuromotora mais comum encontrada por terapeutas que trabalham com crianças (BARTLETT; BIRMINGHAM, 2003).

A Paralisia Cerebral é descrita como um grupo de desordens permanentes relacionadas ao desenvolvimento do movimento e da postura, que causa limitações funcionais atribuídas a distúrbios não progressivos no cérebro fetal ou infantil em desenvolvimento (ROSENBAUM et al., 2007). Estas desordens motoras são frequentemente acompanhadas por distúrbios da sensação, percepção, cognição, comunicação e comportamento podendo estar associada com a epilepsia e problemas musculoesqueléticos secundários (ROSENBAUM et al., 2007; NOVAK, 2014).

Desta forma, a PC promove alterações nos três componentes da CIF, ou seja, leva a modificações em componentes de estrutura e função do corpo, como o aumento do tônus e a diminuição na força muscular; déficits na execução de atividades funcionais, como alterações

nos padrões da marcha; e menores índices de participação social, como diminuição nos escores obtidos em escalas funcionais (BAX et al., 2005; LIU; ZAINO; MCCOY, 2007; SCHIARITI; SELB; CIEZA; O'DONNELL, 2015). A figura 1 a seguir apresenta a aplicação da CIF-CJ para crianças e jovens com paralisia cerebral.

Figura 1 - Aplicação do modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – Crianças e Jovens na Paralisia Cerebral.

Fonte: (traduzido de Schiaritti; Massê, 2014)

Por se tratar de uma condição neurológica complexa, a PC deve ser analisada considerando vários aspectos, entretanto, estas classificações são bastante extensas, sendo que a CIF é composta por 1454 aspectos de funcionalidade e a CIF-CJ em 1685 categorias (CIEZA et al., 2004; RIBERTO, 2011; SCHIARITY et al., 2014), o que torna quase inviável a utilização das mesmas em contextos clínicos e, neste sentido foram desenvolvidos os Core sets da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde para Crianças e Jovens com PC (CIF-CJ-PC) que permite a classificação de forma subdividida em cinco core

sets que precisam ainda ser aplicados, avaliados e validados em pacientes de diferentes países, para assegurar uma boa aplicabilidade através de contextos culturais, sociais e econômicos (SCHIARITI et al., 2015).

A PC é a causa mais prevalente de comprometimento da função motora, com uma frequência de cerca de 1/500 nascimentos (O'SHEA, 2008). O Brasil é escasso sobre estudos demonstrativos quanto à prevalência e incidência da PC, porém é possível fazer uma projeção com base em outros países, cuja prevalência em países desenvolvidos varia de 1,5 a 5,9/1.000 nascidos vivos; e nos países em desenvolvimento uma incidência de 7 por 1.000 nascidos vivos (ZANINI; CEMIN; PERALLES, 2009; FONSECA, 2011).

O Censo brasileiro de 2000 identificou 24,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência (14,5% da população brasileira). Foram detectados, no total de 24,6 milhões, 48% de pessoas com deficiência visual, 23% com deficiência motora, 17% com deficiência auditiva, 8% com deficiência intelectual e 4% com deficiência física (alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano) (BRASIL, 2010), sendo que a PC pode ser classificada nos grupos de deficiência motora ou física. Acredita-se que no mundo existam mais de 17 milhões de pessoas com paralisia cerebral (CEREBRAL PALSY ALLIANCE, 2015).

Para uma melhor compreensão e tratamento da PC, algumas características devem ser consideradas para a classificação, como as alterações motoras, distribuição anatômica do comprometimento motor, os distúrbios associados e a classificação da funcionalidade (ROSENBAUM et al., 2007).

Com relação às alterações motoras, a PC é classificada em três grupos de acordo com a alteração mais dominante, sendo eles: espástico, atáxico ou discinético. Dentro da classificação do discinético, há a diferenciação de distonia e coreoatetose. É recomendável que o termo “misto” seja evitado (ROSENBAUM et al., 2007).

O tipo espástico é a alteração motora mais frequente e se caracteriza pelo aumento do tônus muscular dependente de velocidade, frente a uma estimulação tendinosa. Frequentemente a espasticidade é parte da Síndrome do Neurônio Motor Superior, junto com a hiperreflexia, clônus e sinal de Babinski positivo. Porém, outros componentes clínicos da espasticidade podem estar presentes como: alteração dos reflexos cutâneos e autonômicos, perda da destreza, paresia motora e fadigabilidade (RETHLEFSEN et al., 2010; SPOSITO; RIBERTO, 2010).

A paralisia cerebral discinética caracteriza-se por movimentos involuntários, às vezes excessivos, produzindo posturas atípicas, mais evidentes quando o paciente inicia um

movimento voluntário; engloba a distonia (distúrbio motor em que contrações musculares involuntárias sustentadas ou intermitentes causam movimentos repetitivos ou torcionais e posturas anormais) e a discinesia (tônus instável, com a presença de movimentos involuntários e movimentação associada); é ocasionada por uma lesão do sistema extrapiramidal, principalmente nos núcleos da base (corpo estriado – striatum e globo pálido, substância negra e núcleo subtalâmico) (ROSENBAUM et al., 2007; RETHLEFSEN et al., 2010; BRASIL, 2013).

A forma atáxica caracteriza-se por um distúrbio da coordenação dos movimentos e alterações do equilíbrio, associados à hipotonia muscular apresentando, usualmente, uma marcha com aumento da base de sustentação e tremor intencional; podendo ser ocasionada por uma disfunção no cerebelo (ROTTA, 2002; ROSENBAUM et al., 2007).

Quanto à distribuição topográfica, a PC é classificada em unilateral, quando um hemisfério é comprometido, e em bilateral, quando ambos os lados são comprometidos (ROSENBAUM et al., 2007). A paralisia cerebral espástica bilateral é a mais frequente envolvendo 62% dos casos (38% diplégicas e 23% quadriplégicas) e a PC unilateral com 39% dos casos (CEREBRAL PALSY ALLIANCE, 2015).

As desordens motoras frequentemente são acompanhadas pelo comprometimento dos sistemas musculoesquelético, neuromotor e sensorial, contribuindo para limitações nas atividades funcionais (BAX et al., 2005). Esta lesão pode resultar em alterações na estrutura e função de diversos sistemas orgânicos, especialmente o sistema nervoso e, secundariamente, os sistemas: muscular, sensorial, cardiorrespiratório, entre outros (CHEN; WOOLLACOTT, 2007; CARLBERG; HADDERS-ALGRA, 2005; POLLOCK, DURWARD, ROWE; PAUL, 2000; LIU, ZAINO; MCCOY, 2007). Neste mesmo sentido, três em cada quatro indivíduos sentem dor; um em cada dois apresenta algum grau de deficiência intelectual; um em cada três não deambula e adquire luxação de quadril; um em cada quatro apresenta problema de linguagem, epilepsia, distúrbio de comportamento, incontinência urinária; um em cada cinco apresenta distúrbio do sono; um em cada dez é deficiente visual (NOVAK, 2014).

2.2 Avaliação do desempenho funcional de crianças com PC segundo a CIF

Em busca de classificar as crianças com Paralisia Cerebral alicerçado no modelo da CIF, considera-se importante considerar o desempenho relacionado à função motora grossa (GMFCS E&R), à função manual (MACS) e à comunicação (CFCS) (PALISANO et al., 2018).

O *Gross Motor Function Classification System Expanded & Revised* (GMFCS E&R) é a escala mais utilizada para classificar o nível de comprometimento motor das funções motoras globais focando principalmente na função e comprometimento motor e não especificadamente a características intrínsecas como tônus e distribuição anatômica (BRASIL, 2013). A GMFCS E&R foi desenvolvida como um método para diferenciar crianças/adolescentes com diagnóstico de PC por níveis de mobilidade funcional em resposta às necessidades de se ter um sistema padronizado para medir a severidade da disfunção do movimento. A versão E&R foi apresentada, com alterações na classificação original na faixa etária de 6 a 12 anos, sendo adicionada a faixa etária de 12 a 18 anos (PALISANO et al., 2008). Nesta nova versão, enfatizou-se a perspectiva de que o desempenho da função motora grossa é influenciado pelo ambiente físico, social e atitudes, bem como fatores pessoais como preferências, interesses e motivação (PALISANO et al., 2008; RETHLEFSEN et al., 2010).

O GMFCS E&R é baseado no movimento iniciado voluntariamente, com ênfase no sentar, transferências e mobilidade. (PALISANO, et al., 2007; HIRATUKA; MATSUKURA; PFEIFER, 2010). O ponto principal está em determinar qual nível melhor representa as habilidades atuais da criança e as limitações na função motora, enfatizando o desempenho habitual da criança em casa, na escola e nos espaços comunitários e não o melhor desempenho, qualidade de movimento ou potencial de melhora.

O *Manual Ability Classification System* (MACS) para crianças e adolescentes com PC de 4 a 18 anos (ELIASSON et al., 2006) e o Mini MACS para crianças de 0 até 4 anos (ELIASSON et al., 2017) tem como enfoque classificar o desempenho manual de crianças com PC durante a realização das atividades de vida diária em sua casa, na escola, ou na comunidade, sem manter o foco no lado afetado, ou no tipo de preensão manual (ELIASSON et al., 2006, 2017). Ele classifica os sujeitos em cinco níveis gradativos, assim como o GMFCS E&R, sendo que o nível I inclui as que manipulam objetos facilmente e o nível V as que não manipulam objetos e têm habilidades gravemente limitadas (SILVA; PFEIFER; FUNAYAMA, 2010). O nível é determinado pela entrevista de alguém que conhece a criança sobre o desempenho e a necessidade de ajuda que a criança precisa no manuseio dos objetos. O MACS não tem como objetivo distinguir entre as diferenças das capacidades das duas mãos (ARNER et al., 2008; IMMS; CARLIN; ELIASSON, 2010).

O *Communication Function Classification System* (CFCS) pode ser preenchido pelos pais ou profissionais que estejam familiarizados com a comunicação da criança e tem por objetivo classificar o desempenho da comunicação diária dos indivíduos com paralisia cerebral em cinco níveis (HIDECKER et al., 2011). O nível I inclui crianças que são eficazes

na emissão e recepção de comunicações com parceiros desconhecidos e conhecidos e, no outro lado, o nível V inclui crianças que são raramente eficazes na emissão e recepção de comunicações, mesmo com parceiros conhecidos (HIDECKER et al., 2011).

2.3 Avaliação da estrutura e função do corpo de crianças com PC segundo a CIF

De acordo com os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos no campo de pesquisa e o desenvolvimento dos modelos conceituais de deficiência; mudanças em relação à forma de propor avaliações ou intervenções clínicas para crianças com PC também foram ocorrendo. Após o surgimento do CIF, os pesquisadores passaram a desenvolver estudos sobre a funcionalidade e a incapacidade, bem como sobre a influência de fatores contextuais sobre as condições de saúde de crianças com PC.

O domínio de funcionalidade e incapacidade mais estudado e descrito em crianças com PC é o de “funções e estruturas corpo”. Este é definido como as funções fisiológicas dos sistemas do corporais e as partes anatômicas do corpo (OMS, 2003). As alterações neste domínio são chamadas de deficiências, ou seja, são caracterizadas como um desvio significativo ou perda em relação ao padrão normativo.

Estudos prévios têm relatado que crianças com PC apresentam deficiências em vários sistemas do corpo, incluindo os sistemas nervoso, respiratório, cardiovascular e músculo-esquelético. O principal fator limitante em crianças com PC é a falta de coordenação da ativação muscular; caracterizada por diminuição no recrutamento de unidades motoras assim como a presença de co-contracção dos músculos agonistas e antagonistas em torno das articulações. Portanto, a presença de espasticidade, fraqueza e encurtamento muscular, assim como déficits na coordenação e no equilíbrio têm sido relatados nesta população (JOZEFczyk, 2002; GRAHAM; SELBER, 2003; PASCUAL-PASCUAL, 2007; ROSENBAUM et al., 2007; SPOSITO; RIBERTO, 2010; BRASIL, 2013).

O controle postural é responsável pelo posicionamento adequado do corpo no espaço, preservando a estabilidade e o alinhamento corporal (GRAAF-PETERS et al., 2007). Forssberg (1994) e Van Der Heide (2005), definem que o controle postural é organizado em dois níveis funcionais. O primeiro nível é composto por um ajuste específico de direção, quando o equilíbrio do corpo está em perigo, ocorre à geração de padrões específicos de direção de ajustamento. Já o segundo nível de controle postural está envolvido no ajuste específico de direção de acordo com fatores multissensorial, relacionado à entrada aferente dos sistemas somatossensorial, visual e sistema vestibular, aonde a modulação pode ser

conseguida alterando a ordem pela qual os músculos são solicitados. Estudos revelam que crianças com PC apresentam limitações no controle postural quando comparadas às crianças com desenvolvimento típico (DONKER et. al., 2008; LIU; ZAINO; MCCOY, 2007; ROSE et. al., 2002). A incoordenação na ativação da musculatura postural é uma explicação para esse déficit (GRAAF-PETERS et al., 2007).

Avaliações clínicas também devem ser consideradas para identificar o desempenho motor da criança ou adolescente com PC decorrente dos problemas musculoesqueléticos secundários patologia como: contraturas musculares e tendíneas, rigidez articular, luxações e subluxações do quadril e deformidade na coluna podem se desenvolver ao longo da vida e estão relacionados ao crescimento físico e à espasticidade muscular (JOZEFczyk, 2002; GRAHAM; SELBER, 2003; PASCUAL-PASCUAL, 2007; ROSENBAUM et al., 2007; SPOSITO; RIBERTO, 2010; BRASIL, 2013).

Os problemas musculoesqueléticos secundários à PC podem levar à alteração da mobilidade funcional, como contraturas musculares e tendíneas, rigidez articular, deslocamento de quadril e deformidade na coluna, podem se desenvolver ao longo da vida e estão relacionados ao crescimento físico, espasticidade muscular, entre outros (JOZEFczyk, 2002; GRAHAM; SELBER, 2003; PASCUAL-PASCUAL, 2007; ROSENBAUM et al., 2007; SPOSITO; RIBERTO, 2010; BRASIL, 2013). Um dos principais preditivos dessas alterações de mobilidade funcional de crianças/adolescentes com PC concentra-se nas propriedades intrínsecas relacionadas ao controle de tronco. Os músculos do tronco, no dia a dia, participam das atividades que envolvem os membros, podendo atuar como: motores primários ou sinergistas em movimentos voluntários do tronco (CARR; HARRISON; STEPHENS, 1994), respondem automaticamente às perturbações inesperadas do corpo e/ou do membro (DAVIES, 2000) e, dessa maneira, toda e qualquer alteração desses componentes podem influenciar de forma significativa as atividades e desempenho funcional da criança/adolescente com PC. O controle de tronco é uma habilidade motora básica e um componente crucial para execução de muitas atividades, desta forma, entendendo que o tronco tem valor fundamental nas funções motoras globais e nas funções manuais e, portanto, necessita ser avaliado para completar uma compreensão mais global da criança e do adolescente com PC (SAETHER; HELBOSTAD; ADDE; JORGENSEN; VIK, 2013; PHAM et al., 2016).

2.3.1 *Spinal Alignment and Rrange of Motion Measure - SAROMM*

A *Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM* (ANEXO A) foi desenvolvida como ferramenta discriminativa para ser usada em reabilitação. Avalia os desvios posturais comuns em PC, focados principalmente nas alterações de tronco, além de avaliar a extensibilidade muscular de regiões que fazem ligação direta do tronco como o quadril e o ombro e extremidades como tornozelo. A SAROMM indica se a criança/adolescente apresenta o alinhamento ou a amplitude de movimento normal ou anormal. Os itens que a escala avalia, foram desenvolvidos com conhecimento das variações postural (sentado – engatinhar – marcha), alinhamento e variedade de limitações de movimentos de crianças com PC (BARTLETT, 2005).

A medida inicialmente foi composta por nove itens; alinhamento cervical, torácico e lombar no plano sagital o alinhamento da coluna vertebral no plano frontal, quadril em extensão, abdução, extensão de joelho, dorsiflexão do tornozelo e movimentos de extremidades (BARTLETT, 2005).

A SAROMM foi refinada por um grupo de pesquisadores de Peterborough, Ontorio, Canadá em 2001, sendo que, após revisões foram incluídos itens de rotação externa de quadril e extensibilidade de isquiotibiais, separando itens para lado direito e esquerdo, assim como, foram incluídos três níveis de classificação: Leve, Moderado e Grave, além de viabilizarem a escala ordinal de seis para cinco pontos ordinais. Foi sugerido também um ensaio de três tentativas devido às dificuldades encontradas em crianças com deficiência cognitiva. A escala SAROMM possui quatro itens para alinhamento da coluna vertebral e onze itens para amplitude de movimento e capacidade de extensão muscular que são testados bilateralmente. Cada item é pontuado em escala ordinal de cinco pontos, onde zero é a capacidade de alinhar normalmente sem limitação passiva e quatro para desvios graves no alinhamento da coluna ou limitação na amplitude de movimento ou extensibilidade muscular. A SAROMM inclui itens mais susceptíveis de influenciar a aquisição ou manutenção de habilidades motoras básicas, como: rolar, engatinhar, sentar, puxar-se para em pé, transferir e andar, por isso maior enfoque no tronco e menor em extremidades (BARTLETT, 2005).

Ainda há poucos estudos utilizando esta avaliação, podendo ser citados somente cinco.

Wright e Bartlett (2010) realizaram um estudo para descrever as distribuições de contratura e desalinhamento da coluna vertebral em adolescentes com paralisia cerebral (PC) e determinar associações com idade, gênero e função. Para tal utilizaram a SAROMM, o

GMFCS e a Escala de Atividades para Crianças (ASK). Participaram da pesquisa Duzentos e vinte e cinco adolescentes (122 do sexo masculino; média de 14 anos e 8 meses de idade; DP 1 ano e 8 meses). Verificaram que há influência do gênero e idade no desempenho de alinhamento e amplitude de movimento.

Compreendendo que o desenvolvimento de desalinhamentos da coluna vertebral e limitação da amplitude de movimento são condições musculoesqueléticas secundárias bem conhecidas, experimentadas por muitas crianças e jovens com PC, Bartlett (2013) desenvolveu um instrumento discriminativo e preditivo para obter uma estimativa geral das limitações no alinhamento e amplitude de movimento para uso em pesquisas abrangentes em reabilitação chamada de SAROMM. Este instrumento é planejado como um exame detalhado de regiões específicas do corpo através de avaliações padronizadas e cuidadosamente conduzidas da escala. A autora relata que estudos utilizando a SAROMM embora não mencionado no artigo, encontraram um aspecto particularmente problemático em treinamento para uso em pesquisa: diferenciando as pontuações de 0 e 1 para os itens de extremidade, apesar dos detalhes no manual de treinamento (disponível em <http://www.can-child.ca/en/measures/saromm.asp>).

Chen et al. (2013a) tiveram como objetivo avaliar a validade, responsividade e as propriedades clinimétricas da *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* (SAROMM) em crianças com PC. Participaram deste estudo 62 crianças Tailandesas com PC, sendo 40 do sexo masculino e idade média de 3 anos e 11 meses. A manifestação clínica quanto a espasticidade estava presente em 56 crianças (PC espástica); 53 foram classificadas topograficamente como PC bilateral, enquanto nove tinham envolvimento unilateral dos membros. Quanto ao GMFCS E&R, 33 crianças foram classificadas I a III e 23 nos níveis IV ou V. A validade de construto foi determinada avaliando a força da correlação entre o SAROMM de alinhamento espinhal (SAROMM-SA), o SAROMM de amplitude de movimento (SAROMM-ROM) e o SAROMM total (SAROMM-total) e medidas de construção, incluindo o Medida da Função Motora Grossa (GMFM-66) e Medidas de Independência Funcional para Crianças (WeeFIM). As propriedades clinimétricas do SAROMM permitem aos avaliadores determinarem se uma alteração na pontuação do SAROMM representa uma mudança clinicamente significativa.

O estudo de Chen et al (2013a) buscou identificar preditores para as mudanças de vários resultados de desenvolvimento em crianças pré-escolares com PC. Participaram 78 crianças (49 meninos, 29 meninas) Tailandesas com PC (média de idade: 3 anos, 8 meses; DP: 1 ano, 7 meses; variação: 1 ano a 5 anos, 6 meses). Foram examinados oito preditores

potenciais: idade, sexo, subtipo CP, nível do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), controle motor seletivo, Escala de Ashworth Modificada e as subescalas alinhamento espinhal (SA) e amplitude de movimento do Alinhamento da Coluna Vertebral e Faixa de Medida de movimento (SAROMM). Os resultados de desenvolvimento para cognição, linguagem, autoajuda e funções sociais e motoras foram medidos no início e um acompanhamento de 6 meses com o Inventário de Desenvolvimento Abrangente para Bebês e Crianças. O modelo de regressão mostrou que o nível GMFCS foi um preditor negativo para mudança de linguagem, função motora, função social e auto-ajuda. SAROMM-SA foi um preditor negativo para mudança cognitiva. Os níveis e a idade do GMFCS são fortes preditores negativos para a mudança da maioria dos domínios de desenvolvimento nessas crianças.

McDowell, Duffy e Lundy (2017) realizaram uma pesquisa para verificar a relação entre a dor crônica em crianças Irlandesas com PC e o comprometimento motor (GMFCS e SAROMM) e a saúde geral da criança. Participaram 123 pessoas com PC entre 4 a 27 anos de idade. Verificou-se que altos níveis de dor foram registrados nos casos mais graves de PC (GMFCS V e maior pontuação no SAROMM), concluindo-se que o manejo da dor em jovens com comprometimento musculoesquelético e cognitivo grave representa um enorme desafio para os cuidadores e profissionais.

No Brasil, Lopes (2014) realizou um estudo metodológico, cuja proposta foi adaptar e validar o instrumento de avaliação SAROMM para Alinhamento do Tronco e Amplitude de Movimento de movimento de crianças/adolescentes brasileiros com Paralisia Cerebral. O processo de adaptação transcultural seguiu as etapas propostas por Beaton et al. (2000), dividido em seis estágios compostos por tradução inicial, seguido pela síntese das traduções, retrotradução para a língua de origem e submissão à autora. Foi realizada uma análise de consistência interna, análise da versão pré-final, validade de construto e de confiabilidade da escala. Os critérios de significância e precisão dos instrumentos de medidas utilizados foram equivalência conceitual e experimental dos itens e equivalência semântica e idiomática. Participaram da pesquisa 10 especialistas da área de saúde (02 Médicos, 03 Terapeutas Ocupacionais e 05 Fisioterapeutas) para etapa de validade de cosntructo, e 50 crianças/adolescentes com PC as quais foram avaliadas através da SAROMM para as etapas de análise da versão pré-final e da confiabilidade. As avaliações foram filmadas para posterior análise da confiabilidade inter e intra-observador, através do Coeficiente de concordância de Kappa e consistência interna pelo Alpha de Cronbach.

A consistência interna da SAROMM foi avaliada pelo Alpha de Cronbach obtendo índices de 0.76 e 0.74, o que correspondem a um alto grau de consistência interna do instrumento (SILVA; RIBEIRO-FILHO, 2006). Os resultados de confiabilidade intra-examinador demonstraram um índice de concordância quase perfeita para todos os itens avaliados (LANDIS; KOCH, 1977). Porém a confiabilidade inter-examinadores apresentou-se entre os itens referentes à Flexão de Quadril Esquerdo, Rotação Interna de Quadril Direito, Extensão de Joelho Esquerdo e Dorsiflexão, uma concordância discreta e uma concordância pobre no item Flexão Plantar.

A adaptação transcultural da SAROMM para a população brasileira foi considerada válida quanto seu construto, sua semântica, seu conteúdo e aplicabilidade para sua utilização junto à crianças e adolescentes com paralisia cerebral, sendo um importante instrumento para medida de desfecho. Entretanto, a partir dos resultados referentes à confiabilidade interexaminadores, observa-se a necessidade de se investigar mais a fundo a fidedignidade da SAROMM-Br, bem como continuar o processo de validação da escala *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* - SAROMM.

2.4 Validação da *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* – SAROMM

A validade de um instrumento evidencia se ele verdadeiramente mede o que se pretende medir. Há várias maneiras de estimar a validade, sendo as principais: a validade de conteúdo, a validade de constructo e a validade de critério.

A validade de conteúdo diz respeito se o instrumento reflete o propósito para o qual está sendo desenvolvido e baseia-se nos julgamentos de especialistas. Não existe análise estatística para avaliar a validade de conteúdo (SILVA; RIBEIRO-FILHO, 2006).

Outra forma de avaliar a validade de um instrumento é por meio da validade de constructo que é a capacidade de um instrumento de medir a hipótese que está sendo investigada. Assim, validade do constructo começa com a definição conceitual dos tópicos do constructo que devem ser medidos, analisando a estrutura interna de seus componentes e a relação teórica de seus resultados na escala, com critérios de acordo com as evidências encontradas (SILVA; RIBEIRO-FILHO, 2006; HULLEY; MARTIN; CUMMINGS, 2003; STEINER; NORMAN, 2008). Podem ser observados na literatura diferentes métodos empregados para a verificação da validade de constructo, com a validade discriminante (ou de grupos contrastados). A validade discriminante consiste no estabelecimento de dois grupos de indivíduos dos quais se suspeita que apresentem resultado extremamente alto ou baixo nas

características medidas pelo instrumento. Se esta diferença for comprovada estatisticamente, confirma-se a validade discriminante do instrumento.

Por fim a validade de critério que avalia o grau em que as medidas do instrumento se assemelham com as medidas obtidas por outro instrumento já validado e confiável para a população alvo, de preferência um padrão-ouro que tenha sido utilizado e aceito na área em questão. A validade de critério concorrente avalia a correlação da escala que está sendo validada com outra medida do critério, sendo ambas obtidas ao mesmo tempo. Na validade de critério preditiva, a medida deve ser capaz de predizer um comportamento ou desempenho futuro (SILVA; RIBEIRO-FILHO, 2006; VALDERAS; FERRER; ALONSO, 2005; STEINER; NORMAN, 2008).

A partir disto, considerando a importância da avaliação de tronco de crianças e adolescentes com PC, como aspectos a serem considerados no processo de reabilitação e da necessidade de um instrumento traduzido e validado que realize esta avaliação de forma objetiva, é que desenvolvemos este estudo, realizando a análise da fidedignidade, a validação de constructo do tipo discriminante e validade de critério do tipo concorrente da *Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM* para uso junto à população brasileira.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Realizar estudo da validade da versão brasileira do instrumento de medida denominado *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* – SAROMM (Avaliação para alinhamento do tronco e Amplitude de Movimento) para uso junto à população brasileira de crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral.

3.2 Objetivos específicos

Avaliar a fidedignidade da SAROMM-Br (Confiabilidade Interexaminadores);

Avaliar a validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças com PC e crianças com desenvolvimento típico e entre as diferentes classificações motoras funcionais de crianças com PC por meio da GMFCS E&R;

Verificar a validade concorrente entre as escalas de tronco SAROMM-Br e Escala de Deficiências de Tronco (EDT) e entre o alinhamento de tronco (SAROMM-Br) e a função motora (GMFM-66).

4 MÉTODO

4.1 Delineamento do estudo

Esta pesquisa trata-se de um estudo metodológico, transversal, cuja proposta foi validar um instrumento de avaliação SAROMM-Br para Alinhamento do Tronco e Amplitude de Movimento de movimento de crianças/adolescentes brasileiros com Paralisia Cerebral (PC).

Tal estudo foi desenvolvido por meio de três etapas:

ETAPA I: Fidedignidade da SAROMM-Br (Confiabilidade Interexaminadores);

ETAPA II: Validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças com PC e crianças com desenvolvimento típico e entre as diferentes classificações motoras funcionais de crianças com PC por meio da GMFCS E&R;

ETAPA III: Correlação entre as escalas de tronco SAROMM-Br e Escala de Deficiências de Tronco (EDT) e entre o alinhamento de tronco (SAROMM-Br) e a função motora (GMFM-66).

Os critérios de significância e precisão dos instrumentos de medidas utilizados foram validade e confiabilidade. A validade diz respeito à capacidade do instrumento em medir de fato que propõe medir, ou seja, se o instrumento apresenta plena exatidão ao medir um determinado conceito, e confiabilidade está relacionada com a constância dos resultados obtidos quando o mesmo indivíduo, ou objeto, é avaliado, medido ou quantificado mais do que uma vez, ou seja, visa investigar a qualidade da mensuração e à variabilidade do estudo (REICHENHEIM, MORAES, 2007).

4.1.1 Procedimentos éticos

O projeto da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, através do Processo HCRP nº 14822/2012, conforme Anexo B. Para início da coleta de dados, foi assinado o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme Apêndice A.

4.1.2 Local das coletas

As coletas de dados de todas as etapas, junto a crianças com PC, foram realizadas junto ao Centro Integrado de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – CIR e na Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá (CBM) no Ginásio de Neurologia. O pesquisador se deslocava aos locais das coletas, desta forma não foi necessário alteração nos dias de atendimentos das crianças/adolescentes que participaram desta pesquisa. Em ambos locais de aplicação, o pesquisador conduzia a criança/adolescente e seu responsável aos consultórios. Estes consultórios eram locais calmos e com poucas pessoas ao redor, e contavam com um tablado e materiais necessários como bancos em diferentes alturas, bola pequena e fita adesiva para aplicação dos instrumentos.

Os dados das crianças com desenvolvimento típico (DT) foram coletas na clínica escola do Centro Universitário Barão de Mauá e no Vie Instituto de Habilitação Funcional.

4.1.3 Critérios para seleção dos participantes

Trata-se de uma amostra de conveniência, visto o acesso do pesquisador aos locais citados. Desta forma, uma população acessível para coleta de dados.

Referentes às crianças/adolescente com PC, os dois locais possibilitaram que a pesquisa contasse com criança/adolescente de diferentes níveis de comprometimento motor para compor a amostra.

Para a inclusão destas crianças/adolescentes com PC na pesquisa destacam-se os critérios:

a) Critério de inclusão:

- Faixa etária entre 02 e 17 anos
- Diagnóstico clínico de paralisia cerebral
- Crianças que apresentam compreensão de ordens simples
- Não apresentar outra patologia neurológica associada
- Aceite dos responsáveis

Para avaliação a compreensão de ordens simples, foi realizada consulta à equipe de reabilitação (fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos ou psicólogos).

b) Critérios de exclusão:

- Crianças com distúrbios associados como: surdez ou cegueira
- Responsáveis que não assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

- Referente às crianças com DT, as mesmas foram recrutadas de modo voluntário na comunidade. Os critérios de inclusão foram:
- Faixa etária de 02 a 17 anos
- Não apresentar nenhum comprometimento neurológico e ortopédico,
- Aceite dos responsáveis.

4.2 ETAPA I - Fidedignidade da SAROMM-Br (Confiabilidade Interexaminadores)

4.2.1 Participantes

Nesta etapa contamos com a participação de 25 crianças/adolescentes, com diagnóstico clínico de PC, distribuídas em cada nível de classificação motora de acordo com a GMFCS-E&R (Anexo C), submetidos à avaliação apenas pela SAROMM-Br (Apêndice B).

Tabela 1 - Demografia do estudo para verificar a fidedignidade da SAROMM-Br.

Idade		
03 a 16 anos		
Sexo	N	%
Feminino	10	40
Masculino	15	60
Total	25	100
Quadro clínico	N	%
Espástico	23	92
Atáxico	02	08
Discinético	00	00
Total	25	100
Topografia	N	%
Unilateral	04	16
Bilateral	21	84
Total	25	100
Nível motor	N	%
I	05	20
II	05	20

III	05	20
IV	05	20
V	05	20
Total	25	100

4.2.2 Instrumentos

GMFCS E&R

Utilizada para classificar a mobilidade funcional das crianças/adolescentes com PC (PALISANO et al., 2008) e adaptada transculturalmente para o Brasil (SILVA et al., 2010-b), apresenta cinco níveis de classificação sobre mobilidade funcional que varia de Nível I a Nível V, que apresentam como características gerais:

Nível I: Anda sem limitação

Nível II: Anda com limitações

Nível III: Anda utilizando um dispositivo manual de mobilidade

Nível IV: Auto-mobilidade com limitações, podendo utilizar cadeira de rodas motorizada

Nível V: Transportado em cadeira de rodas

Figura 2 - Representação do Nível pela GMFCS E&R.

Esta classificação também é dividida por faixa etária (0 a 2 anos, 2 a 4 anos, 4 a 6 anos, 6 a 12 anos, 12 a 18 anos) respeitando o desenvolvimento motor esperado para cada idade.

(disponível: https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/075/original/GMFCS-ER_Translation-Portuguese2.pdf).

SAROMM-Br

A escala SAROMM (Apêndice B) visa medir o alinhamento de tronco das crianças com PC e avaliar a amplitude de movimento (ADM) das extremidades. Esta possui quatro itens para alinhamento da coluna vertebral e onze itens para amplitude de movimento que são testados bilateralmente, totalizando 26 itens. Os movimentos envolvidos são realizados nas articulações do quadril, joelho, tornozelo e membros superiores. Cada item é pontuado em escala ordinal de cinco pontos, onde zero (0) consiste no alinhamento ideal e amplitude completa dos movimentos, um (1) para as necessidades de auxílios leves ou comando verbal do avaliador para alinhamento da coluna e mínima limitação da amplitude de movimento, dois (2) para um auxílio leve do terapeuta, porém com limitações das crianças/adolescentes quanto à manutenção das posições por longos períodos e leve limitação da ADM, três (3) para auxílio moderado do avaliador e limitação moderada da criança/adolescente quanto a manutenção das posições e uma restrição moderada quanto a ADM e a pontuação quatro (4) para um auxílio intenso do avaliador e mesmo desta forma não será possível promover o alinhamento da coluna ou amplitude mínima esperada da criança/adolescente. A pontuação máxima da SAROMM é equivalente a 104 pontos, sendo no máximo 16 pontos para a sub-escala de alinhamento da coluna e 88 pontos para a sub-escala de amplitude de movimento. De tal forma quanto maior a pontuação pela SAROMM, menor controle de tronco e/ou menos amplitude de movimento essa criança/adolescente apresenta.

A SAROMM passou pelo processo de adaptação transcultural para a população brasileira por Lopes; Pfeifer, (2014), denominada aqui de SAROMM-Br.

4.2.3 Procedimentos para coleta de dados

Para identificação dos participantes desta etapa da pesquisa, foi realizada a classificação das crianças/adolescentes através da GMFCS E&R, pelo pesquisador principal, buscando formar 5 (cinco) grupos de 5 (cinco) crianças (sendo 5 (cinco) crianças de cada nível motor: I a V). As coletas de dados foram. As crianças/adolescentes eram submetidas às tarefas descritas no manual da GMFCS E&R. Este processo de classificação foi executado de forma rápida, com duração máxima de 5 minutos, o que proporcionou uma aproximação do pesquisador com a criança/adolescente antes da aplicação do SAROMM-Br.

Para a avaliação da confiabilidade interexaminador, a escala SAROMM-Br foi aplicada por dois diferentes avaliadores. As 25 crianças foram submetidas à avaliação através da SAROMM-Br. Sendo o pesquisador principal, fisioterapeuta, denominado como

Examinador 1 (Aval.1) é um fisioterapeuta, com experiência há mais de cinco anos na área de neuroinfantil, atuante no CIR, sendo o Examinador 2 (Aval.2). Primeiramente, o Aval.1 entrou na sala de avaliação e avaliou pessoalmente cada criança e, posteriormente (com diferença entre 2 a 7 dias), o Aval.2 realizou o mesmo procedimento de contato pessoal com as mesmas crianças/adolescentes avaliadas pelo Aval.1.

A aplicação da SAROMM-Br durou em média 25 minutos para cada criança/adolescente. A criança/adolescente era posicionada para avaliação dos itens 1 a 4 (Alinhamento da coluna vertebral) e itens 25/26 (Membros Superiores), posicionada sentada sobre o tablado ou sobre um banco, sendo sempre necessário que este, estivesse em uma postura alinhada e posicionado com os pés ao chão, distância preservada com ângulo poplíteo a 90° sem flexão maior de 90° de quadril, respeitando caso a criança/adolescente apresentasse contratura muscular que o mantivesse acima de 90° de flexão de quadril. Para avaliação dos itens 5 a 24, (avaliação da amplitude de movimento e extensibilidade muscular) a criança/adolescente era posicionada em decúbito dorsal sobre o tablado. A avaliação ocorreu apenas uma vez com cada criança/adolescente.

4.2.4 Procedimentos para análise dos dados

Os resultados foram tabulados em planilhas do excel e analisados pelo Coeficiente de Correlação de Concordância (CCC) realizado através do SAS 9.0, para verificar a concordância entre os examinadores (Aval.1 e Aval.2). Para o CCC, adotaram-se os valores de confiabilidade fraca (0,21-0,40), moderada (0,41-0,60), substancial (0,61-0,80) e alta ou quase perfeita (0,81-1,00) (LIN, 2000). Os gráficos gerados para o CCC, foram feitos no MedCalc.

4.3 ETAPA II - Validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças com PC e crianças com desenvolvimento típico e entre as diferentes classificações motoras funcionais de crianças com PC por meio da GMFCS E&R

Para verificar a validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC e crianças/adolescentes com desenvolvimento típico foi realizado o seguinte delineamento:

4.3.2 Procedimentos de coleta de dados

A descrição da aplicação da GMFCS E&R e da SAROMM-Br foram descritas na Etapa I (página 34), para as crianças/adolescentes submetidas no estudo.

4.3.3 Procedimentos de análise dos dados

Os resultados foram tabulados em planilhas do Excel e analisados pelo teste de Mann-Whitney para análise não paramétrica entre grupo avaliação (PC) e grupo controle (Típico), realizado através do SAS 9.0. Os gráficos que serão apresentados foram feitos com o auxílio do software R, versão 3.2.1.

Para verificar a validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC de diferentes níveis motores foi realizado o seguinte delineamento:

4.3.4 Participantes

Esta etapa contou com a participação de 100 crianças/adolescentes com PC, que foram agrupados de acordo com a classificação da GMFCS E&R e submetidos à avaliação pela SAROMM-Br.

Tabela 3 – Demografia dos participantes para verificar a validade discriminante entre crianças/adolescentes com PC em diferentes níveis motores.

	Idade	Média da idade
	02-16anos	07 anos
Sexo	N	%
Feminino	36	36
Masculino	64	64
Total	100	100
Quadro clínico	N	%
Espástico	95	95
Atáxico	05	05
Discinético	00	00
Total	100	100
Topografia	N	%
Unilateral	34	34
Bilateral	66	66
Total	100	100
Nível motor	N	%
I	18	18
II	22	22
III	20	20
IV	18	18
V	22	22
Total	100	100

4.3.5 Procedimentos de coleta de dados

O procedimento para a coleta de dados foi o mesmo descrito na Etapa I (página 34). Porém apenas o Aval.1 realizou as 100 avaliações das crianças/adolescentes com PC.

4.3.6 Procedimentos de análise dos dados

Para verificar a capacidade discriminante, considerou-se a terminologia utilizada pelo *Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments* (COSMIN) (MOKKINK et al., 2010). A capacidade discriminante é definida como o potencial que o instrumento possui de discriminar indivíduos com diferentes níveis de habilidades funcionais e motoras (GUILLEMIN et al., 1992). Para isso, avaliou-se a SAROMM-Br entre grupos de crianças com desenvolvimento típico (Controle) e com PC (Avaliação).

Os resultados foram tabulados em planilhas do excel e analisados através da análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para as comparações múltiplas entre diferentes níveis de GMFCS E&R, realizado através do SAS 9.0. Os gráficos que serão apresentados foram feitos com o auxílio do software R, versão 3.2.1.

4.4 ETAPA III - Correlação entre as escalas de tronco SAROMM-Br e Escala de Deficiências de Tronco (EDT) e entre o alinhamento de tronco (SAROMM-Br) e a função motora (GMFM-66)

4.4.1 Participantes

Esta etapa contou com a participação de 50 crianças/adolescentes com PC, a qual a demografia será apresentada na tabela 4.

Tabela 4. Demografia do estudo para verificar a correlação entre as escalas SAROMM-Br, EDT e GMFM-66.

Idade		Média	
03 a 16 anos		07anos	
Sexo	N	%	
Feminino	18	36	
Masculino	32	64	
Total	50	100	
Quadro clínico	N	%	
Espástico	48	96	
Atáxico	02	04	
Discinético	00	00	
Total	50	100	
Topografia	N	%	
Unilateral	14	28	
Bilateral	36	72	
Total	50	100	
Nível motor	N	%	
I	10	20	
II	10	20	
III	10	20	
IV	10	20	
V	10	20	
Total	50	100	

4.4.2 Instrumentos

- SAROMM e GMFCS E&R descritas na Etapa I.
- Escala de Deficiências de Tronco (EDT)

A EDT foi descrita inicialmente como instrumento para avaliar o tronco em pacientes com acidente vascular cerebral (VERHEYDEN et al., 2004). Sæther (2011) realizou a validação da EDT (ANEXO D) para crianças com PC e descreveu orientações para aplicação

desta ferramenta: A criança deve estar usando seu calçado regular (órteses, sapatos), ou descalça, se preferir; vestindo uma camisa ajustada ao corpo, ou sem camisa; e shorts ou calças justas. É necessário um banco com uma altura que permita apoio para os pés, uma marca a 10 cm de distância da parte posterior da pélvis da criança, uma marca no banco pela parte proximal do fêmur. O tempo requerido é de aproximadamente 10 minutos. Este instrumento apresenta três subescalas, sendo subescala equilíbrio, que avalia a capacidade do indivíduo para manter uma posição sentada com os pés apoiados; subescala equilíbrio dinâmico que investiga a capacidade de manter uma posição sentada enquanto as pernas são cruzadas passivamente e também flexão lateral do tronco e elevação unilateral do quadril; e subescala coordenação do tronco na posição sentada, que avalia a capacidade de manter uma posição sentada durante o movimento de rotação da parte superior e inferior de seu tronco, 6 vezes, iniciando os movimentos (VERHEYDEN et al., 2004).

A escala recebe pontuação ordinal de zero a quatro pontos, onde zero representa um pior controle de tronco e quatro representa um melhor controle de tronco. Na subescala estática a pontuação máxima são 07 pontos, na subescala dinâmica a pontuação máxima são 10 pontos e a subescala de coordenação, pontuação máxima de 06 pontos. A pontuação total para a EDT varia entre zero (0) para um desempenho mínimo a vinte e três (23) como pontuação máxima, sendo um ótimo desempenho.

4.4.3 Procedimentos de coleta de dados

A classificação de acordo com a GMFCS E&R e a avaliação pela SAROMM-Br foram realizadas antes da avaliação pela EDT, na respectiva ordem. Desta forma esta etapa teve duração média de 45 minutos.

A aplicação da EDT foi realizada pelo pesquisador principal (Aval 1). O tempo médio para aplicação deste instrumento foi de 20 minutos. Foram seguidas as orientações descritas por Sæther (2011), onde a criança/adolescente estava com uma camisa ajustada, ou sem camisa, e shorts ou calças justas, sentadas em um banco com uma altura que permitiu apoio para os pés, uma marca a 10 cm de distância da parte posterior da pélvis da criança/adolescente, uma marca no banco pela parte proximal do fêmur, com objetivo de estímulo visual para a avaliação da subescala dinâmica.

- GMFM 66 - Item Set

A *Gross Motor Function Measure* (GMFM), Medida Função Motora Grossa (GMFM) é um instrumento padronizado e confiável utilizado para avaliar a função motora grossa em crianças/adolescentes com PC e tem como objetivo mensurar a função motora grossa e assim contribuir para estratégias na reabilitação física e investigação científica (disponível em: <https://canchild.ca/en/resources/44-gross-motor-function-measure-gmfm>). A GMFM é um instrumento padrão na avaliação da função motora de crianças/adolescentes com PC, porém como limitação importante é o longo tempo para sua aplicação. Com objetivo de otimização de tempo sem prejuízo quanto à sensibilidade do instrumento, foi desenvolvido a versão *Gross Motor Function Measure-Item Sets* (GMFM-66-IS) (ANEXO V). De acordo com Almeida (2014) é a versão recomendada para fins de pesquisa e deve ser usada com crianças/adolescentes níveis I a IV de acordo com o GMFCS E&R, crianças/adolescentes de nível V é orientado avaliação com a GMFM-88, porém, nesta pesquisa as crianças/adolescentes nível V também foram submetidas à GMFM 66 Item Set, com objetivo de padronização da aplicação com todos os participantes. A GMFM 66 Item Set, apresenta quatro grupos referentes à habilidade motora apresentada pela criança/adolescente. Estes grupos são nomeados como Item Set, variando de Item Set 1 a 4, onde cada um destes apresenta características específicas formadas de acordo com as capacidades motoras funcionais da criança/adolescente (RUSSELL D., et al., 2009). Sendo assim, quanto menor a função motora a criança/adolescente apresentar, esta será submetida a avaliação em um menor Item Set da GMFM-66.

O item 23: Sentado no tapete, braços apoiados: matem, 5 segundos, descrito na GMFM 88, é utilizado como ponto de partida para direcionar a aplicação em qual nível da GMFM-66 Item Set a criança/adolescente irá ser submetido na avaliação. (disponível: <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14508/1/Maria%20da%20Gl%C3%B3ria%20de%20Sousa%20Chichorro%20da%20Fonseca%20Ferreira.pdf>).

Cada uma destas dimensões representa a dimensão descrita no GMFM-88, representadas no quadro a seguir.

Quadro 1 - Representação das dimensões da GMFM-66.

Dimensão A	Dimensão B	Dimensão C	Dimensão D	Dimensão E
Deitar e Rolar	Sentar	Engatinhar	Em Pé	Andar, Correr e Pular

A criança/adolescente foi submetida à avaliação pela GMFM-66 Item Set, após classificação pelo algoritmo a seguir:

Figura 3 - Algoritmo para avaliação de GMFM-66-Item Set

4.4.4 Procedimentos de coleta de dados

As 50 crianças/adolescentes foram submetidas à classificação de acordo com a GMFCS E&R e a avaliação pela SAROMM-Br e EDT, em seguida estas foram submetidas a avaliação pela GMFM-66- Item Set. Desta forma esta etapa teve duração média de 60 minutos.

A aplicação da GMFM-66 Item Set, foi realizada pelo pesquisador principal (Aval 1). O tempo médio para aplicação deste instrumento foi de 20 minutos. Foram seguidas as orientações descritas no manual de aplicação da GMFM-88 (<https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14508/1/Maria%20da%20Gl%C3%B3ria%20de%20Sousa%20Chichorro%20da%20Fonseca%20Ferreira.pdf>). De acordo com o desempenho da criança/adolescente item 23: Sentado no tapete, braços apoiados: manter, 5 segundos. Esta recebeu uma pontuação que variou de 0 (zero) a 3 (três) pontos, após essa avaliação, a

criança/adolescente foi submetido por um dos quatro Item-Set da GMFM 66. O Aval. 01, mesmo com a formação na aplicação da GMFM utilizou o manual de aplicação com a descrição das tarefas. Cada tarefa motora é bem descrita no manual e seu sistema de pontuação varia de 0 (zero) a 3 (três) onde: A criança/adolescente que não inicia o movimento pontua 0 = não inicia, quando inicia o movimento, porém menos que 50% é realizado pontua como 1 = inicia. A pontuação 2 = completa parcialmente, o movimento ocorre até 75% do esperado e a pontuação 3 = completa, é descrita quando o movimento atinge 100% ou muito próximo do esperado.

4.4.5 Procedimentos de análise dos dados

Os resultados foram tabulados em planilhas do excel e a validade concorrente da SAROMM-Br com a EDT e da correlação entre o controle de tronco (SAROMM-Br) e a função motora grossa (GMFM-66- Item Set) foram verificadas pela análise de medida não paramétrica de Correlação de Spearman. Utilizando o SAS 9.0. Os gráficos elaborados com o auxílio do software R, versão 3.2.1.

A correlação abaixo de 0.25 foi considera baixa, 0.25 a 0.50 como média, 0.50 a 0.75 como moderada a boa, acima de 0.75 como boa a excelente de acordo com Colton (1974).

5 RESULTADOS

5.1 ETAPA I - Fidedignidade da SAROMM-Br (Confiabilidade Interexaminadores)

Durante o processo de adaptação transcultural da SAROMM-Br, foi realizada análise interexaminadores (realizada análises por meio de vídeos), a qual apresentou índice de concordância bastante controverso e fraco, segundo Landis e Koch (1977). Com intuito de verificar se essa confiabilidade está relacionada ao meio de avaliação (vídeo ou pessoalmente) e ainda, compreendendo que o sucesso de uma avaliação física seja influenciado pelo contato próximo do examinador com a criança/adolescente, foi realizada, na presente pesquisa, a confiabilidade interexaminadores em que ambos os examinadores avaliaram pessoalmente e, independentemente, as mesmas crianças/adolescentes.

Participaram desta etapa 25 crianças/adolescentes, com diagnóstico clínico de PC, composta por 60% do sexo masculino, 92% com quadro clínico de espasticidade e 84% com topografia bilateral, com faixa etária de 03 a 16 anos. Quanto à classificação motora de acordo com a GMFCS-E&R houve uma distribuição homogênea sendo 20% em cada nível (I a V) (os detalhes estão apresentados na tabela 3, apresentada no método).

A Tabela 5 mostra os valores de correlação de concordância interexaminadores para as médias de cada segmento e para a pontuação total da SAROMM-Br.

Tabela 5: Análise Interexaminadores

Variável	CCC	Intervalo de confiança 95%	
MÉDIA COLUNA	0,989	0,976	0,995
MÉDIA QUADRIL	0,994	0,987	0,997
MÉDIA JOELHO	0,993	0,985	0,997
MÉDIA TORNOZELO	0,981	0,958	0,992
MÉDIA MEMB. SUP	0,994	0,987	0,997
TOTAL ADM	0,998	0,995	0,999
PONTUAÇÃO TOTAL SAROMM	0,998	0,995	0,999

Foi verificado que tanto para a pontuação total SAROMM-Br quanto para todas as variáveis de média de todos os segmentos apresentaram alta ou quase perfeita CCC, com valores entre 0,981-0,998.

5.2 ETAPA II - Validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças com PC e crianças com desenvolvimento típico e entre as diferentes classificações motoras funcionais de crianças com PC por meio da GMFCS E&R

5.2.1 Validade Discriminante da SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC e crianças/adolescentes com desenvolvimento típico (DT)

Para verificar a validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC e crianças/adolescentes com desenvolvimento típico (DT) foi realizado o seguinte delineamento:

Para avaliar a propriedade discriminante da SAROMM-Br, foi utilizado o teste de Mann-Whitney (Análise Não-paramétrica) entre grupo PC (Avaliação) e grupo DT (Controle).

Esta etapa contou com a participação de 50 crianças/adolescentes, sendo divididos em dois grupos. Um grupo de crianças/adolescentes com PC representado por 25 participantes, sendo 60% do sexo masculino, 92% com quadro clínico de espasticidade e 84% com topografia bilateral, com distribuição homogênea pelos níveis da GMFCS E&R, e o segundo grupo foi composto por 25 crianças/adolescentes com DT, representado por 52% do sexo feminino. A média de idade entre os grupos foi: 08 anos (os detalhes estão apresentados na tabela 2, apresentada no método).

A Tabela 6 refere-se aos valores de média das variáveis da SAROMM-Br para os grupos DT (controle) e Grupo PC (Avaliação), além de seus respectivos p-valores (Teste de Mann-Whitney).

Tabela 6 - Comparação do Grupo Avaliação com Grupo Controle

Variável	Grupo (Controle)	DT Grupo PC (Avaliação)	Valor-p (teste de Mann-Whitney)
MÉDIA COLUNA	0.02 (0.07)	1.11 (0.95)	<0,01
MÉDIA QUADRIL	0.00 (0.00)	0.47 (0.45)	<0,01
MÉDIA JOELHO	0.06 (0.17)	1.11 (0.88)	<0,01
MÉDIA TORNOZELO	0.00 (0.00)	0.25 (0.26)	<0,01
MÉDIA MEMB. SUP	0.00 (0.00)	1.44 (1.32)	<0,01
TOTAL ADM	0.06 (0.17)	3.26 (2.56)	<0,01
PONTUAÇÃO TOTAL			
SAROMM	0.08 (0.20)	4.37 (3.42)	<0,01

As figuras 4a e 4b ilustram os box-plots de comparação de valores médios das variáveis da SAROMM para os grupos DT (Controle) e PC (Avaliação).

Verifica-se que as crianças com desenvolvimento típico (Grupo Controle) possuem todas as médias das variáveis da SAROMM-Br próximas de 0 (zero) e, dessa maneira, significativamente menores que os valores de média das variáveis da SAROMM-Br para o grupo com PC. Além disso, observa-se que o grupo de crianças/adolescentes com PC possui maior variabilidade e dispersão de seus valores.

Figura 4a - Comparação em Box-Plots entre Grupo DT (Controle) e Grupo PC (Avaliação) utilizando as variáveis: Coluna (A), Quadril (B), Joelho (C), Tornozelo (D) da SAROMM-Br.

Figura 4b - Comparação em Box-Plots entre Grupo DT (Controle) e Grupo PC (Avaliação) utilizando as variáveis: Membros Superiores (E), ADM total (F) e Pontuação Total (G) da SAROMM-Br.

5.2.2 Validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC de diferentes níveis motores

Para verificar a validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC de diferentes níveis motores foi realizado o seguinte delineamento:

Participaram desta etapa 100 crianças/adolescentes com PC, sendo representado por 64% do sexo masculino, o quadro clínico apresentou domínio quanto à espasticidade em 95% e apenas 05% atáxico. A topografia bilateral estava presente em 66% da população. Quanto à classificação motora de acordo com a GMFCS-E&R 22% foi classificada como níveis II e V, 20% nível III e os níveis I e IV com 18% da população. A faixa etária foi entre 02 e 16 anos (os detalhes estão apresentados na tabela 2, inserida no método).

Tabelas 7a e 7b demonstram os valores de diferença estimada e respectivos intervalos de confiança (95%) das variáveis SAROMM-Br para diferentes níveis de GMFCS E&R.

Tabela 7a - Pontuação das variáveis SAROMM-Br para diferentes níveis de GMFCS E&R

Variáveis SAROMM em diferentes níveis de GMFCS E&R																
Grupos	Média Coluna			Média Quadril				Média Joelho				Média Tornozelo				
	Diferença Estimada	Intervalo Confiança (95%)		Teste de Tukey y	Diferenç a Estimada	Intervalo Confiança (95%)		Teste de Tukey	Diferenç a Estimada	Intervalo Confiança (95%)		Teste de Tukey	Diferença Estimada	Intervalo Confiança (95%)		Teste de Tukey y
GMFCS I	-0,65 (II)	-1,35	0,05	não	-0,21 (II)	-0,66	0,24	não	-0,60 (II)	-1,28	0,08	não	0,03 (II)	-0,27	0,32	não
	-0,70 (III)	-1,40	0,00	sim	-0,38(III)	-0,82	0,07	não	-0,68 (III)	-1,36	0,01	não	-0,03 (III)	-0,32	0,27	não
	-1,38 (IV)	-2,07	-0,68	sim	-0,52 (IV)	-0,97	-0,07	sim	-1,33	-2,01	-0,64	sim	0,08 (IV)	-0,22	0,37	não
	-2,33 (V)	-3,02	-1,63	sim	-0,86 (V)	-1,31	-0,41	sim	(IV)	-2,76	-1,39	sim	-0,30 (V)	-0,60	0,00	sim
GMFCS II								-2,08 (V)								
	-0,05 (III)	-0,75	0,65	não	-0,17 (III)	-0,62	0,28	não	-0,08 (III)	-0,76	0,61	não	-0,05 (III)	-0,35	0,25	não
	-0,73 (IV)	-1,42	-0,03	sim	-0,31 (IV)	-0,76	0,14	não	-0,73	-1,41	-0,04	sim	0,05 (IV)	-0,25	0,35	não
	-1,68 (V)	-2,37	-0,98	sim	-0,65 (V)	-1,10	-0,20	sim	(IV)	-2,16	-0,79	sim	-0,33 (V)	-0,62	-0,03	sim
GMFCS III								-1,48 (V)								
	-0,68 (IV)	-1,37	0,02	não	-0,14 (IV)	-0,59	0,31	não	-0,65 (IV)	-1,33	0,03	não	0,10 (IV)	-0,20	0,40	não
	-1,63 (V)	-2,32	-0,93	sim	-0,48 (V)	-0,93	-0,03	sim	-1,40 (V)	-2,08	-0,72	sim	-0,28 (V)	-0,57	0,02	não
GMFCS IV	-0,95 (V)	-1,65	-0,25	sim	-0,34 (V)	-0,79	0,11	não	-0,75 (V)	-1,43	-0,07	sim	-0,38 (V)	-0,67	-0,08	sim

Legenda: Negritos representam diferença significativa no teste de Tukey com $p < 0.001$

Tabela 7b - Pontuação das variáveis SAROMM-Br para diferentes níveis de GMFCS E&R

	Média Membros Superiores			Média Total ADM			Pontuação total SAROMM					
	Diferença Estimada	Intervalo Confiança (95%)	Teste de Tukey y	Diferença Estimada	Intervalo Confiança (95%)	Teste de Tukey	Diferença Estimada	Intervalo Confiança (95%)	Teste de Tukey			
GMFCS I	-0,20 (II)	-1,01 0,61	não	-0,98 (II)	-2,55 0,59	não	-1,63 (II)	-3,66 0,39	não			
	-0,80 (III)	-1,61 0,01	não	-1,88 (III)	-3,44 -0,31	sim	-2,58 (III)	-4,60 -0,55	sim			
	-1,80 (IV)	-2,61 -0,99	sim	-3,57 (IV)	-5,14 -2,00	sim	-4,94 (IV)	-6,97 -2,92	sim			
	-3,15 (V)	-3,96 -2,34	sim	-6,38 (V)	-7,95 -4,81	sim	-8,71 (V)	-10,74 -6,68	sim			
GMFCS II	-0,60 (III)	-1,41 0,21	não	-0,89 (III)	-2,46 0,68	não	-0,94 (III)	-2,97 1,09	não			
	-1,60 (IV)	-2,41 -0,79	sim	-2,58 (IV)	-4,15 -1,01	sim	-3,31 (IV)	-5,34 -1,28	sim			
	-2,95 (V)	-3,76 -2,14	sim	-5,40 (V)	-6,97 -3,83	sim	-7,08 (V)	-9,10 -5,05	sim			
GMFCS III	-1,00 (IV)	-1,81 -0,19	sim	-1,69 (IV)	-3,26 -0,12	sim	-2,37 (IV)	-4,39 -0,34	sim			
	-2,35 (V)	-3,16 -1,54	sim	-4,51 (V)	-6,08 -2,94	sim	-6,13 (V)	-8,16 -4,11	sim			
GMFCS IV	-1,35 (V)	-2,16 -0,54	sim	-2,82 (V)	-4,39 -1,25	sim	-3,77 (V)	-5,79 -1,74	sim			

Legenda: Negritos representam diferença significativa no teste de Tukey com $p < 0.001$

As figuras 5a e 5b ilustram em box-plots as variáveis SAROMM-Br para diferentes níveis de GMFCS E&R.

Verifica-se que as variáveis pontuação total SAROMM-Br e ADM total foram as que possuem maior potencial discriminante entre os níveis de GMFCS E&R, sendo capaz de distinguir crianças/adolescentes entre todos os níveis de GMFCS E&R, com exceção dos níveis I em relação ao II, e nível II em relação ao III. Em contrapartida, a variável Média Tornozelo possui menor potencial discriminante entre os níveis de GMFCS E&R, sendo capaz de discriminar apenas as crianças com nível de GMFCS V em relação aos demais níveis.

Figura 5a - Comparação em Box-Plots das variáveis SAROMM-Br Coluna (A), Quadril (B), Joelho (C), Tornozelo (D) para diferentes níveis de GMFCS.PC

Figura 5b - Comparação em Box-Plots das variáveis SAROMM-Br Membros Superiores (E), ADM total (F) e Pontuação Total (G) da SAROMM. Para diferentes níveis de GMFCS. PC

A tabela 8 e as figuras 6a e 6b demonstram a análise da relação entre as diferenças encontradas pelo Teste de Tukey das variáveis SAROMM-Br para diferentes níveis de GMFCS E&R. Para verificar se as diferenças encontradas pelo teste de Tukey estariam relacionadas a progressão top-down das variáveis SAROMM-Br (MMSS, Coluna, Quadril, Joelho e Tornozelo) ou se as diferenças encontradas estariam relacionadas a progressão do comprometimento funcional com aumento do nível de GMFCS (I, II, III, IV e V) utilizou-se o teste qui-quadrado.

Verificou-se que as diferenças encontradas no teste de Turkey está significativamente associada a progressão do nível de comprometimento motor/funcional da GMFCS (FIGURA X.C) e não possui associação significativa com o tipo de variável SAROMM-Br (FIGURA X.B). Isso significa que as variáveis SAROMM-Br possuem maior capacidade discriminante quando se comparam grupos de crianças/adolescentes com PC com maiores diferenças de comprometimento motor/funcional, como grupos entre GMFCS I e IV, GMFCS I e V, GMFCS II e V, GMFCS III e V. Interessante observar a capacidade discriminante que as variáveis SAROMM-Br possuem quando se comparam grupos de GMFCS IV e V.

Tabela 8 - Análise da relação entre as diferenças encontradas pelos Teste de Tukey das variáveis SAROMM-Br comparando diferentes níveis de GMFCS.

Grupos	MMSS	Coluna	Quadril	Joelho	Tornozelo
I-II	não	não	não	não	não
I-III	não	sim	não	não	não
I-IV	sim	sim	sim	sim	não
I-V	sim	sim	sim	sim	sim
II-III	não	não	não	não	não
II-IV	sim	sim	não	sim	não
II-V	sim	sim	sim	sim	sim
III-IV	sim	não	não	não	não
III-V	sim	sim	sim	sim	não
IV-V	sim	sim	não	sim	sim

Legenda: Tabela resumindo as diferenças encontradas no teste de Tukey para todos os níveis de GMFCS.

Figura 6 - Análise da relação entre as diferenças encontradas pelos Teste de Tukey das variáveis SAROMM-Br comparando diferentes níveis de GMFCS.

Legenda: **Figura A** - Associação da quantidade de diferenças encontradas (S=sim, N=não) para MMSS, Coluna, Quadril, Joelho e Tornozelo independente dos grupos GMFCS. **Figura B** - Associação da quantidade de diferenças encontradas (S=sim, N=não) para diferentes grupos de GMFCS independente das variáveis SAROMM-Br.

5.3 ETAPA III - Correlação entre as escalas de tronco SAROMM-Br e Escala de Deficiências de Tronco (EDT) e entre o alinhamento de tronco (SAROMM-Br) e a função motora (GMFM-66)

Esta etapa contou com a participação de 50 crianças/adolescentes com PC, sendo 64% do sexo masculino, 96% com quadro clínico de espasticidade e 72% com topografia bilateral, com distribuição homogênea pelos níveis da GMFCS E&R, (I a V). A média de idade entre os grupos foi 07 anos (os detalhes estão apresentados na tabela 4 apresentada no método)

A Tabela 9 apresenta os valores de coeficiente de correlação de Spearman e seus respectivos IC 95% entre as variáveis SAROMM-Br, EDT e GMFM-66- Item Set em crianças/adolescentes com PC.

Tabela 9 - Coeficiente de correlação de Spearman (IC 95%) entre as variáveis SAROMM e as variáveis e pontuação total da GMFM-66 e EDT

Variáveis	Variáveis EDT				
	GMFM-66	ESTATICO	DINAMICO	COORDENAÇÃO	TOTAL DA EDT
SAROMM	Spearman (IC 95%)	Spearman (IC 95%)	Spearman (IC 95%)	Spearman (IC 95%)	Spearman (IC 95%)
MÉDIA COLUNA	-0,85 (-0,91; -0,75)	-0,78 (-0,87; -0,64)*	-0,75 (-0,85; -0,59)*	-0,75 (-0,85; -0,58)*	-0,82 (-0,89; -0,69)*
MÉDIA QUADRIL	-0,64 (-0,78; -0,45)*	-0,56 (-0,72; -0,33)*	-0,47 (-0,66; -0,21)*	-0,48 (-0,67; -0,23)*	-0,54 (-0,71; -0,31)*
MÉDIA JOELHO	-0,76 (-0,85; -0,57)*	-0,64 (-0,78; -0,44)*	-0,50 (-0,68; -0,25)*	-0,60 (-0,75; -0,38)*	-0,62 (-0,76; -0,40)*
MÉDIA					
TORNOZELO	-0,23 (-0,45; -0,18)	-0,18 (-0,44; 0,10)	-0,14 (-0,40; 0,14)	-0,20 (-0,45; 0,08)	-0,21 (-0,46; 0,07)
MÉDIA MEMB. SUP	-0,89 (-0,94; -0,81)	-0,84 (-0,91; -0,74)*	-0,70 (-0,82; -0,52)*	-0,79 (-0,87; -0,64)*	-0,84 (-0,9; -0,72)*
TOTAL ADM	-0,88(-0,93; -0,79)	-0,80 (-0,88; -0,67)*	-0,65 (-0,78; -0,45)*	-0,74 (-0,84; -0,57)*	-0,78 (-0,87; -0,64)*
PONTUAÇÃO					
TOTAL SAROMM	-0,89 (0,94; -0,82)	-0,81 (-0,89; -0,68)*	-0,69 (-0,81; -0,50)*	-0,75 (-0,85; -0,59)*	-0,80 (-0,88; -0,67)*

*p<0.001

○Cinza – boa a excelente

●Cinza Claro - moderada a boa

●Cinza Escuro – baixa ou pobre

As correlações entre GMFM-66-Item Set, pontuação total da SAROMM-Br, médias coluna, joelho, membros superiores e total ADM foi considerada de boa a excelente (-0.76-0.89). A correlação entre GMFM-66-Item Set e a variável média quadril da SAROMM-Br foi considerada moderada a boa. Em contrapartida, a única variável com correlação com a GMFM-66-Item Set considerada pobre foi a variável tornozelo da SAROMM-Br.

As correlações entre a pontuação total da SAROMM-Br, ADM total da SAROMM-Br e total da EDT foram considerada de boa a excelente (-0.78-0.80). Em relação às variáveis específicas da SAROMM-Br, as médias de coluna, membros superiores, e total ADM foram a variáveis que apresentaram melhor correlação, de moderada a excelente, com as variáveis estático (-0.78-0.84), dinâmico (-0,65-0,75), coordenação (-0,74-0.79) e pontuação total da EDT (-0,78-0.84). A variável média de tornozelo da SAROMM-Br foi a que deteve correlações consideradas mais baixas com as variáveis EDT (-0.14-0.21).

6 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar a validade da versão brasileira da Avaliação para Alinhamento do tronco e Amplitude de Movimento (*Spinal Alignment and Range of Motion Measure*) SAROMM para uso junto à população brasileira de crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral. Para tanto buscou-se avaliar a fidedignidade da SAROMM-Br (Confiabilidade Interexaminadores); avaliar a validade discriminante da SAROMM-Br entre crianças com PC e crianças com desenvolvimento típico e entre as diferentes classificações motoras funcionais de crianças com PC por meio da GMFCS E&R; e verificar a validade concorrente entre as escalas de tronco SAROMM-Br e Escala de Deficiências de Tronco (EDT) e entre o alinhamento de tronco (SAROMM-Br) e a função motora (GMFM-66).

Quanto à fidedignidade da SAROMM-Br, em estudo prévio (LOPES, 2014) foi realizada a análise da confiabilidade interexaminadores quando um examinador avaliou presencialmente os participantes pontuando todos os itens da SAROMM-Br e, o outro examinador, avaliou os participantes por meio de análise de vídeos, pontuando também todos os itens da SAROMM-Br sem contato com a criança/adolescente; sendo obtidos valores de concordância interexaminador por meio do Coeficiente de concordância Kappa de Cohen, apresentando índices de concordância bastante variados segundo Landis e Koch (1977).

Os itens da avaliação da SAROMM-Br para: Coluna Torácica, extensão de quadril, rotação externa de quadril direito e extensão de joelho direito obtiveram uma concordância forte (0,61 a 0,80). Os itens Coluna Lombar, Curva Lateral, Adução de Quadril e Rotação Externa de Quadril Esquerdo e Isquiotibiais, apresentaram concordância moderada (0,41 a 0,60). Já os itens referentes à Coluna Cervical, Flexão de Quadril Direito, Abdução de Quadril, Rotação Interna de Quadril Esquerdo e Membro Superior, obtiveram concordância regular (0,21 a 0,40). Porém os itens Flexão de Quadril Esquerdo, Rotação Interna de Quadril Direito, Extensão de Joelho Esquerdo e Dorsiflexão, apresentaram uma concordância discreta (0 a 0,20) e o item Flexão Plantar uma concordância pobre (< 0).

Desta forma, foi levantada a hipótese de que a discrepância entre os examinadores se deve a diferença do modo de avaliação, presencial X observacional e, portanto, buscou-se verificar se o meio de avaliação (filmagem) utilizado no estudo prévio influenciou os resultados de pobre concordância interexaminadores, o presente estudo realizou a concordância com dois examinadores, os quais ambos avaliaram presencialmente os mesmos participantes, em momentos diferentes. Diferentemente do resultado anterior, a concordância interexaminadores foi considerada quase perfeita, com valores acima de 0,98, comprovando nossa hipótese. Valores esses acima dos obtidos por Barlett & Purdie (2005), quando

realizaram o estudo de confiabilidade da versão original da SAROMM, os quais obtiveram valores entre 0.76 a 0.95.

Nossos resultados são ainda equiparados aos valores reportados para medidas validadas para crianças/adolescentes com PC como GMFM (RUSSELL et al., 2011). Os autores relatam os resultados do estudo para validação da avaliação da medida da função motora grossa de crianças com lesão cerebral. A amostra foi composta por 111 crianças com paralisia cerebral, 25 com traumatismo craniano e 34 pré-escolares não deficientes. Os pais e terapeutas avaliaram independentemente a função das crianças dentro de duas semanas de cada avaliação, e uma amostra de avaliações pareadas foi gravada em vídeo para avaliação "cega" pelos terapeutas. As correlações entre as pontuações para mudança nesta medida e os julgamentos de mudança por pais, terapeutas e avaliadores 'cegos' apoiaram a hipótese de que o instrumento responderia tanto a mudanças negativas quanto positivas.

Wang, Liao e Hsieh, (2006) desenvolveram um estudo para examinar a confiabilidade teste-reteste e a responsividade do *Peabody Developmental Motor Scales II* (PDMS-2) para crianças com PC. Participaram do estudo 32 crianças com PC com idade entre 27 a 64 meses. O PDMS-2 foi administrado em cada criança 3 vezes (no início do estudo, 1 semana e 3 meses depois). Os resultados apresentaram boa confiabilidade teste-reteste (coeficiente de correlação intraclass = 0,88-1,00). Os coeficientes de sensibilidade para mudança variaram de 1,6 a 2,1, e os coeficientes de responsividade variaram de 1,7 a 2,3.

Saraiva, Rodrigues e Barreiros (2011) testaram as propriedades psicométricas da PDMS-2 em uma amostra de crianças pré-escolares portuguesas. A versão portuguesa PDMS-2 foi aplicada de acordo com o protocolo de avaliação descrito no manual dessa versão a 540 crianças com idades compreendidas entre 36 e 71 meses, provenientes de quinze estabelecimentos do ensino pré-escolar público. Os resultados da análise fatorial confirmatória suportam que a versão portuguesa apresenta um modelo de dois fatores (motricidade fina e motricidade global), tal como a versão original. A maioria dos subtestes apresentou um bom índice de consistência interna ($\alpha=.76$ a $.95$) e uma boa estabilidade teste-reteste (ICC=.85 a $.95$). Os resultados indicam que a versão portuguesa PDMS-2 é um instrumento preciso e válido para avaliar as habilidades motoras globais e finas das crianças portuguesas em idade pré-escolar.

Heyrman et al., (2011) realizaram um estudo para examinar as propriedades psicométricas da EDT em crianças com PC. A amostra foi composta por vinte e seis crianças com PC espástica (média de idade de 11 anos e 3 meses, variação de 8 a 15 anos; nível I = n = 11, nível II n = 5, nível III n = 10). Para determinar a capacidade discriminante da EDT,

participaram trinta crianças com desenvolvimento típico (TD) (média de idade de 10 anos e 6 meses, variação de 8 a 15 anos). Para confiabilidade entre avaliadores, contaram com dois avaliadores que avaliaram todas as crianças simultaneamente. Para determinar a confiabilidade teste-reteste, os participantes foram reavaliados em uma segunda ocasião de teste. Para a validade de construto, a medida da função motora grossa (GMFM) foi administrada. Os coeficientes de correlação intraclass (CCI) variaram de 0,91 a 0,99 para confiabilidade interavaliadores e teste-reteste. Os valores kappa e kappa ponderado variou de 0,45 a 1. O erro padrão de medida foi de 2,9% e 3,4%, e a menor diferença detectável para medidas repetidas foi de 8% e 9,43% entre avaliadores e teste-reteste, respectivamente. Os coeficientes alfa de Cronbach variaram de 0,82 a 0,94. A correlação de postos de Spearman com o GMFM foi de 0,88 e coeficientes crescentes foram encontrados da dimensão B para E. A subescala e os escores totais da EDT mostraram diferenças significativas entre crianças com crianças com PC e DT ($p < 0,0001$). Os resultados suportam a confiabilidade e validade da EDT em crianças com PC espástica. A escala dá uma visão sobre os pontos fortes e fracos do desempenho do tronco da criança e, portanto, pode ter um uso clínico valioso.

Butler et al., (2010) realizaram a adaptação transcultural da *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo) SATCo para o português do Brasil, denominada “Avaliação Segmentar do Controle de Tronco”. Após essa etapa, 20 fisioterapeutas aplicaram a escala em crianças com PC. Parte dos fisioterapeutas indica a necessidade de complementação de informação na descrição das instruções e na descrição da pontuação. A aplicação foi realizada em 20 crianças com PC - quatro identificadas no nível I de acordo com o GMFCS, uma com GMFCS II, cinco com GMFCS III, seis com GMFCS IV, e quatro com GMFCS V, de ambos os gêneros, com idade 6,1 anos ($\pm 4,8$). A partir das informações recebidas, foi organizado um banco de dados para sistematizar a revisão da versão brasileira do SATCo, tomando-se o devido cuidado para que essa revisão não modificasse o conteúdo do instrumento.

Tais estudos reforçam que o processo de validação da SAROMM foi bastante amplo e resultados salientam que a versão brasileira adaptada da SAROMM (SAROMM-Br) possui excelente confiabilidade interexaminador e demonstra ainda a importância clínica do examinador avaliar o paciente presencialmente por meio de contato manual. No estudo prévio, apontou-se a dificuldade de avaliar alinhamentos e movimentos mais discretos de rotação interna de quadril e amplitudes de tornozelo em vídeos por delimitar apenas em um plano de filmagens. Embora a SAROMM não tenha sido projetada para avaliar detalhadamente amplitudes de movimento e espasticidade, níveis diferentes de espasticidade podem influenciar a pontuação de alguns itens (Barlett e Purdie, 2005), sendo assim, acredita-

se que o avaliador não é apenas observador e sim atuante direto no manuseio clínico, e o fator espasticidade, que exige contato direto com a criança é necessário para avaliar a rigidez encontrada no paciente durante a avaliação.

Outro objetivo do presente estudo foi avaliar a validade discriminante das variáveis SAROMM-Br. A validade discriminante consiste no estabelecimento de grupos avaliados dos quais se sabe que apresentam resultados extremamente diferentes entre si nas características medidas pelo instrumento. De acordo com Hair et al. (2009), a capacidade discriminante de um instrumento é definida também pela propriedade de diferenciar grupos de indivíduos típicos e com deficiências. Além disso, esse tipo de análise avalia a especificidade do instrumento em discriminar grupos de níveis diferentes.

Assim, analisou-se a validade discriminante de duas maneiras, a primeira comparando as variáveis SAROMM-Br entre crianças típicas e com PC. Como esperado, crianças típicas apresentam um melhor desempenho quanto ao alinhamento de tronco e amplitude de movimento do que as crianças com PC.

Como apresentado anteriormente, cada item avaliado na SAROMM é pontuado em escala ordinal de cinco pontos, onde zero (0) consiste no alinhamento ideal e amplitude completa dos movimentos, um (1) para as necessidades de auxílios leves ou comando verbal do avaliador para alinhamento da coluna e mínima limitação da amplitude de movimento, dois (2) para um auxílio leve do terapeuta, porém com limitações das crianças/adolescentes quanto à manutenção das posições por longos períodos e leve limitação da ADM, três (3) para auxílio moderado do avaliador e limitação moderada da criança/adolescente quanto a manutenção das posições e uma restrição moderada quanto a ADM e a pontuação quatro (4) para um auxílio intenso do avaliador e mesmo desta forma não será possível promover o alinhamento da coluna ou amplitude mínima esperada da criança/adolescente (BARTLETT, 2005).

No presente estudo verificou-se que as crianças/adolescentes apresentaram valores das variáveis/itens da SAROMM-Br próximos a zero (0), ou seja, alinhamento ideal e amplitudes de movimento completas. Entretanto, a variabilidade das variáveis SAROMM-Br nas crianças/adolescentes com PC foi ampla, consistindo em grande variabilidade de classificações motoras e funcionais de crianças com PC, apresentando diferenças evidentes entre os dois grupos. Desta forma, a SAROMM-Br mostrou-se sensível para diferenciar o desempenho de controle a alinhamento de tronco de crianças com PC e de crianças de desenvolvimento típico.

Em segundo momento, buscou-se comparar as variáveis SAROMM-Br entre crianças/adolescentes com PC em diferentes níveis de GMFCS E&R. Como esperado, as crianças/adolescentes com menores graus de comprometimento motor/funcional (GMFCS E&R I e II) apresentaram valores menores (melhor alinhamento e controle de tronco) das variáveis SAROMM-Br, enquanto que crianças/adolescentes com maiores graus de comprometimento motor/funcional (GMFCS IV e V) apresentaram valores mais altos (pior alinhamento e controle de tronco e maior déficit de ADM), com diferenças evidentes entre os níveis, exceto entre os níveis I e II e entre II e III, aparentemente por eles serem próximos e de menor complexidade, as diferenças de alinhamento de tronco e amplitude de movimento não foram evidentes.

Neste mesmo sentido, o manual de aplicação do GMFCS E & R apresenta alguns itens explicativos sobre as diferenças entre os níveis próximos sequentes. As crianças e jovens do nível II, quando comparados às crianças e jovens do nível I, apresentam limitações para andar por longas distâncias e equilibrar-se; podem precisar de um dispositivo manual de mobilidade ao aprenderem a andar; podem utilizar um dispositivo com rodas quando caminham por longas distâncias em espaços externos e na comunidade; requerem o uso de corrimão para subir e descer escadas; e não são capazes de correr e pular (Silva et al, 2010). Já a diferença entre os níveis II e III, as crianças e os jovens no nível II são capazes de andar sem um dispositivo manual de mobilidade depois dos quatro anos de idade (embora possam optar por utilizá-lo às vezes), e as crianças e os jovens do nível III precisam de um dispositivo manual de mobilidade para andar em espaços internos e o uso de mobilidade sobre rodas fora de casa e na comunidade (SILVA et al, 2010).

Os maiores déficits posturais foram observados em crianças com níveis de GMFCS IV e V, consideradas como moderadas a severas, podem ser explanadas pelo nível de coativação dos músculos do tronco para manter a estabilidade tronco (Bigongiari et al., 2011), a presença de espasticidade (Kirbi et al., 2011), déficits no processamento sensorial tipicamente visto nestas crianças, que podem ter influências na coordenação motora resultando pobre controle de tronco.

Verificou-se que as variáveis pontuação total SAROMM-Br e ADM total foram as que possuem maior potencial discriminante entre os níveis de GMFCS E&R, sendo capaz de distinguir crianças entre todos os níveis de GMFCS E&R, com exceção dos níveis I em relação ao II, e nível II em relação ao III. Em contrapartida, a variável média *tornozelo* possui menor potencial discriminante entre os níveis do GMFCS E&R, sendo capaz de discriminar apenas as crianças com nível de GMFCS V em relação aos demais níveis.

Outro achado interessante é o fato das diferenças encontradas no teste de Tukey estarem significativamente associadas à progressão do nível de comprometimento motor/funcional da GMFCS E&R e não do tipo de variáveis SAROMM-Br em si. Isso significa que as variáveis SAROMM-Br possuem maior capacidade de discriminar grupos de crianças com PC com maiores diferenças de comprometimento motor/funcional, como grupos entre GMFCS E&R I e IV, GMFCS E&R I e V, GMFCS E&R II e V, GMFCS E&R III e V; no entanto, a maioria das variáveis SAROMM-Br possuem igualmente a capacidade de discriminar grupos aparentemente próximos como os níveis GMFCS E&R IV e V. Esse resultado é extremamente relevante clinicamente, visto que possibilita profissionais de reabilitação que utilizam a SAROMM-Br na prática clínica a garantir que o instrumento de avaliação apresenta capacidade de detectar diferenças no alinhamento, amplitude de movimento e controle de tronco à medida que a função motora melhora.

Embora o estudo de Bartlett e Purdie (2005) tenha encontrado forte associação entre níveis de GMFCS E&R e a pontuação total da SAROMM, não foram encontrados outros estudos que confirmem a propriedade das variáveis SAROMM de individualmente detectar diferenças entre os diversos níveis de GMFCS E&R, sendo o presente estudo, até que se saiba no momento o primeiro a replicar esta análise e em uma amostra maior do que o estudo original que foi realizado com 25 participantes.

Outro objetivo do presente estudo foi verificar a validade concorrente das variáveis da SAROMM-Br. As medidas de validade concorrente selecionadas para avaliar as variáveis SAROMM-Br foram as correlações entre as escalas GMFM-66 (Medida Função Motora Grossa) e a EDT (Escala de Deficiências de Tronco).

A GMFM-66 avalia o desempenho das atividades motoras como rolar, sentar, andar e pular, as quais estão alicerçadas em geral no controle de tronco. Os resultados deste estudo mostram uma correlação considerada boa a excelente entre a pontuação total do GMFM-66 e todas as variáveis individuais da SAROMM-Br, com exceção da média de quadril (correlação moderada a boa) e média de tornozelo (correlação baixa). Correlação boa a excelente para a maioria das variáveis sustenta a validade concorrente da SAROMM-Br, ou seja, o alinhamento de tronco e a amplitude de movimento estão fortemente relacionados com o desenvolvimento motor global infantil.

As altas correlações entre a SAROMM-Br e a GMFM-66 no presente estudo corroboram com os achados de estudos anteriores (Barlett e Purdie, 2005; Wright e Barlett, 2010; Chen et al., 2013). Interessante observar como características posturais de alinhamento e amplitude de tronco, avaliados pelas variáveis SAROMM-Br, podem se correlacionar tão

fortemente com o desempenho de habilidades motoras grossas avaliadas pela GMFM-66. As variáveis da SAROMM-Br média de coluna, joelho, membros superiores e amplitude total de movimento alcançaram correlações boa a excelente com a GMFM-66, diferentemente de média de tornozelos que detiveram correlação baixa com as habilidades motoras grossas. Possivelmente, as diferenças na correlação devem-se à maior demanda das articulações que possuem maior correlação e ao desenho da SAROMM-Br, o qual inclui itens que estão relacionados à aquisição e manutenção das habilidades motoras básicas como rolar, engatinhar, sentar, transferências e andar, habilidades essas igualmente avaliadas pela GMFM-66.

A validade concorrente busca estabelecer a relação entre os escores do instrumento em questão, no caso as variáveis SAROMM-Br, e algum critério externo que com ele se associe, e igualmente foi atestada pela correlação da EDT.

O objetivo da EDT é avaliar o comprometimento de tronco e a habilidade do indivíduo em manter-se sentado sem auxílio das mãos e consiste em três subescalas: equilíbrio estático, dinâmico e coordenação, as quais mensuram a qualidade dos movimentos de tronco, apropriado encurtamento ou alongamento muscular e possíveis estratégias compensatórias (SÆTHER, 2011).

As correlações entre a pontuação total da SAROMM-Br, ADM total da SAROMM-Br e total da EDT foram consideradas de boa a excelente (-0,78-0,80). Em relação às variáveis específicas da SAROMM-Br, as médias de coluna, membros superiores, e total ADM foram as variáveis que apresentaram melhores correlações de moderada a excelente com as variáveis estático (-0,78-0,84), dinâmico (-0,65-0,75), coordenação (-0,74-0,79) e pontuação total da EDT (-0,78-0,84).

De acordo com Mancini e Horak (2010), o controle da postura é requerido com intuito de obter o equilíbrio, o qual pode ser definido como a manutenção, alcance e retorno do centro de massa dentro da base de suporte. Os objetivos funcionais na obtenção do equilíbrio e controle da postura perpassam pela manutenção de alinhamento postural adequado e simetria, os quais são imprescindíveis para facilitar o movimento voluntário, transferências posturais e ainda a restauração do equilíbrio sob a influência de distúrbios externos. Dessa maneira, acredita-se que as características posturais avaliadas pela SAROMM-Br como alinhamento e amplitude de movimento são requisitos fundamentais na manutenção das atividades de equilíbrio estático, dinâmico e coordenação na postura sentada avaliadas pela EDT, o que explica veementemente as altas associações encontradas no presente estudo.

Interessante observar que a variável média de tornozelo da SAROMM-Br foi a que apresentou correlações consideradas mais baixas com as variáveis EDT (-0.14-0.21). Possivelmente, deve-se ao fato das atividades requeridas no processo avaliativo da EDT estarem delimitadas à postura sentada. Embora a amplitude de tornozelo seja importante na manutenção dessa postura pelo apoio dos pés, possivelmente as alterações musculoesqueléticas e de alinhamento ficam mais aparentes em outras articulações como coluna e membros superiores.

Conquanto as variáveis SAROMM-Br apresentem boas propriedades psicométricas, considerações críticas ainda podem ser apontadas. Primeiramente, a idade dos participantes está entre 2 e 18 anos. Sabe-se que o desenvolvimento de ajustes posturais durante a atividade voluntária ainda está em processo de transição até os 8 anos de idade (Forssberg e Nashener, 1982; Haderris-Algra e Brogen, 2008). Antes da faixa etária de 2 anos, uma maior imaturidade e maior variabilidade de performance no controle de tronco pode ser observada, no entanto estudos futuros podem ser realizados testando a utilização SAROMM-Br com crianças com PC abaixo de 2 anos de idade, verificando a aplicabilidade do mesmo para definir objetivos de intervenção e verificar também se esta medida apresenta validade preditiva.

Outro fator interessante é que as propriedades psicométricas da SAROMM-Br parecem não ser influenciadas pelo tipo de PC, embora a maioria das crianças avaliadas nesse estudo sejam espásticas, não houve exclusão de demais tipos como discinética e atáxica. Discinesia e ataxia são características de movimentos involuntários, estereotipados e podem envolver problemas de coordenação. Além disso, a porcentagem de espásticos do presente estudo corresponde exatamente a 80% da população total de crianças com PC descrita por Bax, Tydeman e Flodman (2006), confirmando a representatividade adequada da população do presente estudo. Entretanto, outros estudos podem ser realizados para verificar se esta variável, alteração motora (espasticidade, discinesia, ataxia), influencia no alinhamento de tronco e amplitude de movimento.

Saether et al., (2013) realizaram uma revisão sistemática analisando todas as ferramentas clínicas de medida para equilíbrio e controle de crianças e adultos com PC, os autores concluíram que dentre 22 escalas, a SAROMM é umas das quatro medidas que foram originalmente desenvolvidas para a aplicação em crianças com PC e uma das sete que se apresentam como confiáveis para avaliar crianças motoramente mais graves, classificadas em níveis de GMFCS V.

Evidencia-se, assim, a característica clinicamente importante da SAROMM ser uma medida confiável de avaliação de crianças com PC, com diferentes graus de

comprometimento, classificadas em qualquer um dos cinco níveis de GMFCS E&R, ou seja, as características posturais de alinhamento de tronco e amplitude de articulações avaliadas não dependem se a criança apresenta ou não o sentar independente.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo buscar verificar a validade da versão brasileira do instrumento de medida denominado *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* – SAROMM-Br para uso junto à população brasileira de crianças e adolescentes com Paralisia Cerebral.

Neste sentido foi realizada a avaliação da fidedignidade da SAROMM, a partir da análise de Confiabilidade Interexaminadores, já que em estudo anterior havia sido detectado que a confiabilidade inter observador não apresentava resultados fidedignos. Desta forma foi verificado que, tanto para a pontuação total SAROMM-Br quanto para todas as variáveis de média de todos os segmentos, o Coeficiente de Correlação de Concordância (CCC) apresentou concordância alta ou quase perfeita, com valores entre 0,981-0,998. Demonstrando assim a diferença de fidedignidade entre os modelos de avaliação, presencial X observacional, no qual a avaliação observacional obteve valores inferiores desta análise em estudo anterior (LOPES, 2014). Podemos destacar a influência da alteração de tônus e reflexo da população avaliada e expertise do terapeuta quanto à discrepância dos valores obtidos na confiabilidade inter e intraexaminadores. Desta forma podemos concluir que versão brasileira adaptada da SAROMM (SAROMM-Br) possui excelente confiabilidade interexaminador e demonstra ainda a importância clínica do examinador avaliar o paciente de forma presencialmente por meio de contato manual.

Quanto à validade discriminante entre crianças com PC e crianças/adolescentes com desenvolvimento típico, os valores obtidos da SAROMM-Br em crianças/adolescentes com desenvolvimento típico foram próximos a zero (0), já as variáveis SAROMM-Br nas crianças/adolescentes com PC foi ampla, consistindo em grande variabilidade de classificações motoras e funcionais de crianças com PC, apresentando diferenças evidentes entre os dois grupos. Assim a SAROMM-Br mostrou-se sensível para diferenciar o desempenho de controle a alinhamento de tronco de crianças com PC e de crianças de desenvolvimento típico. Já a validade discriminante e entre as diferentes classificações motoras funcionais de crianças com PC por meio da GMFCS E&R, destacamos o potencial discriminante entre os níveis motores, sendo capaz de distinguir crianças/adolescentes entre todos os níveis de GMFCS E&R, com exceção dos níveis I em relação ao II, e nível II em relação ao III. Porém a variável Média Tornozelo possui menor potencial discriminante entre os níveis de GMFCS E&R, sendo capaz de discriminar apenas as crianças com nível de GMFCS E&R V em relação aos demais níveis. O fato das diferenças encontradas no teste de Tukey estarem significativamente associadas à progressão do nível de comprometimento motor/funcional da GMFCS E&R e não do tipo de variáveis SAROMM-Br, assim concluímos

a importância desta avaliação para a prática clínica e potencial para auxiliar no processo de conduta terapêutica.

A validade concorrente entre as escalas de tronco SAROMM-Br e GMFM-66 apresentou correlação boa a excelente para a maioria das variáveis, desta forma podemos concluir que o alinhamento de tronco e a amplitude de movimento estão fortemente relacionados com o desenvolvimento motor global infantil.

A validade concorrente entre a SAROMM-Br e a EDT demonstrou correlações foram consideradas de boa a excelente e, dessa maneira, acredita-se que as características posturais avaliadas pela SAROMM-Br são requisitos fundamentais na manutenção das atividades de equilíbrio estático, dinâmico e coordenação na postura sentada avaliadas pela EDT.

Podemos concluir que as variáveis SAROMM-Br apresentem boas propriedades psicométricas, sendo um instrumento eficaz para avaliar o alinhamento de tronco e amplitude de movimento de crianças e adolescentes com paralisia cerebral de diferentes níveis motores e tipos clínicos. É de rápida aplicação e depende de habilidade cinesioterápica do terapeuta para pontuar os níveis de desempenho da criança em cada segmento corporal avaliado. Pode ser útil como método de avaliação para definição de objetivos terapêuticos, assim como medida de desfecho. E está adequada para que profissionais de reabilitação, especialmente fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais, utilizem junto a crianças e adolescentes brasileiros com paralisia cerebral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTLETT, D.; PURDIE, B.: Testing of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure: a discriminative measure of posture and flexibility for children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, V. 47, p. 739–743, 2005.

BARTLETT D.: The use of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure with children and young people with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol**. V. 55, n 8, p. 685-6. 2013. Disponível em: <http://doi.org/10.1111/dmcn.12151>. Acesso em 20 abr. 16.

BAX, M. et al.: Proposed definition and classification of cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol**, v.47, n.8, p.571-576, 2005.

BAX, M.; TYDEMAN C.; FLODMARK, O. Clinical na MRI Correlates of Cerebral Palsy. **The European Cerebral Palsy Study**. JAMA, V. 296, n. 13, p. 1602-1608, 2006.

BEATON DE.; BOMBARDIER, C.; GUILLEMIN, F.; FERRAZ, MB.: Guidelines for the process of Cross-cultural. adaptation of self-report measures. **Spine**. V. 25, n 24, p. 3186-91. 2000.

BECKERS, L.W.M.E.; BASTIAENEN, C.H.G. Application of the Gross Motor Function Measure-66 (GMFM-66) in Dutch clinical practice: a survey study. **BMC Pediatr**, V. 15, P. 146. Published online 2015 Oct 7. Disponível em: <http://doi:10.1186/s12887-015-0459-8>. Acesso em: 30 abr. 17.

BIGONGIARI, A., et al. Anticipatory and compensatory postural adjustments in sitting in children with cerebral palsy. **Human Movement Science**, V. 30, n 3, p. 648–657. 2011. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.humov.2010.11.006>; Acesso em: 05 mai. 17

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013. 80 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014 Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_paralisia_cerebral.pdf. Acesso em: 04 fev. 16

BUTLER, P. B.; SAAVEDRA, S.; SOFRANAC, M.; JARVIS, S. E.; WOOLLACOTT, M. H. Refinement, reliability, and validity of the segmental assessment of trunk control. **Pediatric Physical Therapy**, V. 22, n 3, p. 246–57. 2010. Disponível em: <http://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181e69490>. Acesso em: 04 mar. 18.

CARLBERG, E.B.; HADDERS-ALGRA, M. Postural dysfunction in children with cerebral palsy: Some implications for therapeutic guidance. **Neural Plasticity**. V. 12, p. 221–228. 2005.

CARR LJ, HARRISON, LM, STEPHENS JA. Evidence for bilateral innervation of certain homologous motoneurone pools in man. **J Physiol.** 1994;475:217-27.

CEREBRAL PALSY ALLIANCE, 2015. Disponível em: https://www.cerebralpalsy.org.au/wp-content/uploads/2017/11/CPA156_2017-Annual-Report_FA2-LR_web.pdf. Acesso em: 03 fev 16.

CHEN, J.; WOOLLACOTT, M.H. Lower extremity kinetics for balance control in children with cerebral palsy. **Journal of Motor Behavior.** V. 39, p. 306–316. 2007.

CHEN CM, HSU HC, CHEN CL, CHUNG CY, CHEN KH, LIAW MY. Predictors for changes in various developmental outcomes of children with cerebral palsy-A longitudinal study. **Res Dev Disabil.** V. 34, n. 11, p. 3867-74. 2013. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.007>. Acesso em: 20 jun. 17.

CIEZA, A.; GEYH, S.; CHATTERJI, S.; KOSTANJSEK, N.; USTÜN, B.T.; STUCKI, G. Identification of candidate categories of the International Classification of Functioning Disability and Health (ICF) for a Generic ICF Core Set based on regression modelling. **BMC Med Res Methodol.** V. 6, p. 36-48. 2006

CIF: **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.** São Paulo: Edusp;2003

CLASSIFICATION SYSTEMS IN CEREBRAL PALSY. **Orthop Clin N Am**, v. 41,p. 457–467, 2010.

DAVIES PM. **Exatamente no centro: atividade seletiva do tronco no tratamento da hemiplegia; um manual para o tratamento da hemiplegia no adulto.** São Paulo: Manole; 2000.

DONKER, S. F.; LEDEBT, A.; ROERDINK, M.; SAVELSBERGH, G. J. P.; BEEK, P. J. Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. **Experimental Brain Research**, V. 184, p. 363–370. 2008. Disponível em: <http://doi.org/10.1007/s00221-007-1105-y>. Acesso em: 14 mai. 16.

ELIASSON A. C. et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. **Developmental Medicine and Child Neurology.** V. 48, p. 549-554, 2006.

FONSECA, L.F; LIMA, C.L.F.A., **Paralisia Cerebral: Neurologia, Ortopedia e Reabilitação.** 2ª edição. Rio de Janeiro, RJ: Medbook, 2008.

FORSSBERG, H; NASHNER, L.M. Ontogenetic development of postural control in man: adaptation to altered support and visual conditions during stance. **J Neurosci.** V. 2, n. 5, p. 545-52. 1982.

FORSSBERG H; HIRSCHFELD H. Postural adjustments in sitting humans following external perturbations: muscle activity and kinematics. **Exp Brain Res.** V. 97, p. 515–27. 1994.

GRAAF-PETERS, V.B., BAKKER, H., VAN EYKERN, L.A., OTTEN, B., HADDERS-ALGRA, M. Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: na EMG and kinematical study. **Experimental Brain Research**. Vol. 181, p. 647-656, 2007.

GRADY, D.; HEARST, N.; NEWMAN, T. B. Delineando a pesquisa clínica uma abordagem epidemiológica. 2ª. ed. Porto Alegre: **Artmed**, p. 55-68. 2003.

GRAHAM, H.K.; SELBER, P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. **The Bone & Joint Journal**, V. 85, n. 2, p.157-66, 2003. Disponível em: <http://doi.org.10.1302/0301-620X.85B2.14066>. Acesso em: 05 jun 2017.

GUILLEMIN F, BOMBARDIER C, BEATON, D. **Cross-cultural adaptation of health-related quality of life measures:** literature review and proposed guidelines. *J ClinEpidemiol* 1993.

HADDERS-ALGRA, M.; VAN DER FITS, I.B.; STREMMELAAR, E.F.; TOWEN, B.C.L. Development of postural adjustments during reaching in intants with CP. **Developmental Medicine and Chilf Neurology**, V.41, p.766-776, 1999.

HAIR JR., J.F.; WILLIAM, B.; BABIN, B.; ANDERSON, R.E. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HERYMAN, L. et al. A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: the trunk control measurement scale. **Res Dev Disabil**. V. 32, n. 6, p. 2628–35. 2011.

HIRATUKA, E.; MATSUKURA, TS.; PFEIFER, LI. Adaptação transcultural para o Brasil do sistema de classificação da função motora grossa - GMFCS. **Revista Brasileira de Fisioterapia (Online)**, v. 14, n. 6, p. 537-544, 2010. Disponível em: <http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/7839>. Acesso em: 20 mar. 17.

HIDECKER, M.J. et al. Developing and validating the Communication Function Classification System for individuals with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol**. V. 53, n. 8, p. 704-10. 2011. Disponível em: <http://doi.org.10.1111/j.1469-8749.2011.03996.x>. Acesso em: 20 mar 17.

HSIANG-HUI, W.; HUA-FANG, L.; CHING-LIN, H. Reliability, Sensitivity to Change, and Responsiveness of the Peabody Developmental Motor Scales–Second Edition for Children With Cerebral Palsy. **Physical Therapy**, V. 86, n. 10, p. 1351–1359, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.2522/ptj.20050259>. Acesso em: 15 abr 18.

HULLEY, S. B.; MARTIN, J. F.; CUMMINGS, S. R. Planejando as medições: precisão e acurácia. In: HULLEY, S. B.; CUMMINGS, S. R.; BROWNER, W. S.; HUNT, SM, BUCQUET, D, NIERO, M, WIKLUND I, McKENNA, S. **Cross-cultural adaptation of health measures**. *Health Policy* 1991.

IBRAGIMOVA, N.; GRANLUND, M.; BJORCK-AKESSON, E. Field trial of ICF version for children and youth (ICF-CY) in Sweden: logical coherence, developmental issues and clinical use. **Dev Neurorehabil.** V. 12, n. 1, p. 3-11. 2009. Disponível em: <http://doi.org/10.1080/17518420902777001>. Acesso em: 10 jun 17.

JOZEFECZYK, P.B. The management of focal spasticity. **Clin Neuropharmacol**, V. 25, n.3, p. 158-73, 2002.

KIRBY, T.J.; MCBRIDE, J.M.; HAINES, T.L.; DAYNE, A.M._Relative net vertical impulse determines jumping performance. **J Appl Biomech.** V. 27, n. 3, p.207-14, 2011.

LANDIS, J.R.; KOCH, G.G._The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics.** V. 33, n. 1, p. 159-74. 1977

LIN, C.J. et al. Common abnormal kinetic patterns of the knee in gait in spastic diplegia of cerebral palsy. **Gait Posture.** V. 11, n.3, p. 224-32. 2000.

LIU, W.-Y.; ZAINO, C. A.; MCCOY, S. W. Anticipatory postural adjustments in children with cerebral palsy and children with typical development. **Pediatric Physical Therapy**, V. 19, n. 3, p. 188–95. 2007. Disponível em: <http://doi.org/10.1097/PEP.0b013e31812574a9>. Acesso em: 10 jun 17.

LOPES, R.R. **Adaptação transcultural e estudo preliminar da escala Spinal Alignment and Range of Motion Measure SAROMM**. Dissertação (Mestrado em Neurologia) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 167. 2014.

LOPES, R. R.; PFEIFER L.I . Adaptação Transcultural e estudo preliminar da escala Spinal Alignmentand Range of Motion Measure - SAROMM. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria (Impresso) JCR**, 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. CID –10, tradução do Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. 9 ed. **Rev –São Paulo: EDUSP**, 2003.

MANCINI, M.; HORAK, F.B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **Eur J Phys Rehabil Med.** V. 46, N.2, P.239-48, 2010.

MCDOWELL, B.C.; DUFFY, C.; LUNDY, C. Pain report and musculoskeletal impairment in young people with severe forms of cerebral palsy: A population-based series. **Research in Developmental Disabilities.** V. 60, pp. 277-284. 2017

MOKKINK, L. B. et al. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. **Quality of Life Research** ; V. 19, n. 539-549, 2010.

NOVAK, I. Evidence-Based Diagnosis, health care, and rehabilitation for children with cerebral palsy. **Journal of Child Neurology**, Littleton, v. 29, n. 8, p. 1141-1156, 2014

O'SHEA, TM.: Diagnosis, treatment, and prevention of cerebral palsy. **Clin Obstet Gynecol**, v. 51, n. 4, p. 816-28, 2008.

O'SHEA, T. M.; ALLRED, E. N.; DAMMANN, O.; HIRTZ, D.; KUBAN, K. C.; PANETH, N.; LEVITON, A.; INVESTIGATORS, E. S. The ELGAN study of the brain and related disorders in extremely low gestational age newborns. **Early Human Development**, Amsterdam, v. 85, n. 11, p. 719-725, 2009.

OSTENSJO, S.; CARLBERG, E.B.; VOLLESTAD, N.K. Everyday functioning in young children with cerebral palsy: functional skills, caregiver assistance, and modifications of the environment. **Dev Med Child Neurol**. V. 45, p. 603-1. 2003.

PALISANO, R.; ROSENBAUM, P.; WALTER, S.; RUSSELL, D.; WOOD, E.; GALUPPI, B. Developmental and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol**. v. 39, p. 214-23. 1997.

PALISANO, R. et al.: Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised. **CanChild Centre for Childhood Disability Research**, McMaster University, 2007.

PALISANO, R. J. et al. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. **Developmental Medicine & Child Neurology**, London, v.50, n.10, p.744- 750, 2008.

PANIBATLA, S.; KUMAR, V.; NARAYAN, A. Relationship Between Trunk Control and Balance in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Cross-Sectional Study. **J Clin Diagn Res**. V. 11, N.9, P.05–08. Published online 2017 Sep 1. Disponível em: <http://doi.org.10.7860/JCDR/2017/28388.10649>. Acesso em 10 jan. 18.

PASCUAL-PASCUAL, S.I. et al. Guidelines for the treatment of child spasticity using botulinum toxin. **Rev Neurol**, v.44, n.5, p.303-309, 2007

POLLOCK, A. S.; DURWARD, B. R.; ROWE, P. J.; PAUL, J. P. What is balance? **Clinical Rehabilitation**, V. 14, n. 4, p. 402–6. 2000.

REICHENHEIM ME, MORAES CL. Operacionalização de adaptação transcultural de instrumentos de aferição usados em epidemiologia. **Rev Saúde Pública**; V. 41, n. 4, p:665-73, 2007.

RETHLEFSEN,S.A.; RYAN, D.D.; KAY, R.M. Classification Systems in Cerebral Palsy. **Orthopedic Clinics of North America**, v. 41, n.4, p.457-467, 2010.

RIBERTO M. Core sets da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. **Rev Bras Enferm**, v.64, n.5, p. 938-46, set-out 2011.

ROSE, J.; WOLFF, D.R.; JONES, V.K.; BLOCH, D.A.; OEHLERT, J.W.; GAMBLE, J.G. Postural balance in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**. V. 44, p. 58–63. 2002.

ROSENBAUM, P. et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. **Developmental Medicine & Child Neurology**, London, v.49, n.6, p.8-14, 2007.

RUSSELL, D.J.; ROSENBAUM, P.L.; AVERY, L.M.; LANE, M. **Medida da Função Motora Grossa (GMFM - 66 & GMFM - 88)**: Manual do usuário. Tradução Cyrillo ST, Galvão MCS. São Paulo: Memnon, 2011.

RUSSELL, D. et al. Development and validation of item sets to improve efficiency of administration of the 66-item Gross Motor Function Measure in children with cerebral palsy. **Developmental. Medicine & Child Neurology**, V. 52, pp. e48-54, 2009.

SAETHER, R.; HELBOSTAD, J.L.; RIPHAGEN, I.I.; VIK, T. Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. **Dev Med Child Neurol**. V. 55, n. 11, p. 988-99. 2013. Disponível em: <http://doi: 10.1111/dmcn.12162>. Epub 2013 May 16. Acesso em: 20 jun. 18.

SAETHER, R.; JORGENSEN, L. Intra- and inter-observer reliability of the Trunk Impairment Scale for children with cerebral palsy. **Research in Developmental Disabilities**. V. 32, n. 2, p. 727-739. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.11.007>. Acesso em 20 nov. 17.

SAETHER, R.; HELBOSTAD, J.L.; ADDE, L.; JORGENSEN, L.; VIK, T. Reliability and validity of the Trunk Impairment Scale in children and adolescents with cerebral palsy. **Res Dev Disabil**. V. 34, n. 7, p. 2075-84. 2013. Disponível em: <http://doi: 10.1016/j.ridd.2013.03.029>. Acesso em 20 nov. 17.

SARAIVA, L.; RODRIGUES, L. P.; BARREIROS, J. **Adaptation and validation of the Portuguese Peabody Developmental Motor Scales-2 version: A study with preschoolers children**. **Rev. educ. fis. UEM [online]**. V.22, n.4, pp.511-521. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v22i4.12149>. Acesso em: 20 nov. 17.

SCHIARITI, V.; SELB, M.; CIEZA, A.; O'DONNELL, M. International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets for children and youth with cerebral palsy: a consensus meeting. **Dev Med Child Neurol**. Disponível em: V. 57, n. 2, p. 149-58. 2015; doi: 10.1111/dmcn.12551. Epub 2014 Aug 6. Acesso em 10 fev. 18.

SCHIARITI, V.; MÂSSE, L.C. Identifying relevant areas of functioning in children and youth with Cerebral Palsy using the ICF-CY coding system: from whose perspective? **Eur J Paediatr Neurol**. V. 18, n 5, p. 609-17. 2014. Disponível em: <http://doi: 10.1016/j.ejpn.2014.04.009>. Acesso em: 10 fev 18.

SCHIARITI V, MÂSSE LC, CIEZA A, KLASSEN AF, SAUVE K, ARMSTRONG R, et al. Toward the development of the International Classification of Functioning Core Sets for children with cerebral palsy: a global expert survey. **J Child Neurol**. 2014; 29(5):582-91. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1177/0883073813475481>. Acesso em: 10 mar. 18.

SILVA, D. B. R.; PFEIFER, L. I.; FUNAYAMA, C. A. R. (2010). **Manual Ability Classification System - Sistema de Classificação da Habilidade Manual para crianças com paralisia cerebral 4-18 anos**. Estocolmo - Suécia. Disponível em: http://www.macs.nu/files/MACS_Portuguese-Brazil_2010.pdf (a). Acesso em: 10 fev 16.

SILVA, D. B. R; PFEIFER, L. I.; FUNAYAMA, C. A. R. (2010). **Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e revisto**. Hamilton - Canadá. Disponível em: [ttp://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/FINALMay12.pdf](http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/FINALMay12.pdf) (b). Acesso em: 10 fev. 16. PORTUGUESE_corrigido-

SILVA, J. A.; RIBEIRO-FILHO, N. P.: **Avaliação e mensuração de dor: pesquisa, teoria e prática**. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2006.

SPOSITO M,M,M; RIBERTO, M: **Avaliação da funcionalidade da criança com paralisia cerebral espástica** Functionality evaluation of children with spastic cerebral palsy. **Acta Fisiatr.**; V. 17, n. 2, p. 50 – 61. 2010.

STREINER,D.L; NORMAN, G.R. **Health measurement scale**. A practical guide to their development and use (3.ed.) New York: Oxford University Press.

VALDERAS, J.M.; FERRER, M.; ALONSO, J. Health-related quality of life instruments and other patient-reported outcomes. **Med Clin (Barc)**. V. 1, n.125, Suppl 1, p. 56-60. 2005.

VAN DER HEIDE JC, HADDERS-ALGRA M. Postural muscle dyscoordination in children with cerebral palsy. **Neural Plast** 2005; 12: 197–203.

VERHEYDEN, G. et al. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. **Clin Rehabil**. V. 18, n, 3, p. 326-34. 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2001. Disponível em: http://www.who.int/whr/2001/en/whr01_en.pdf?ua=1. Acesso em: 10 fev. 17.

WRIGHT, M.; BARTLETT, D.J. Distribution of contractures and spinal malalignments in adolescents with cerebral palsy: Observations and influences of function, gender and age. **Developmental Neurorehabilitation**. V. 13, n. 1, pp. 46-52. 2010.

ZANINI G., CEMIN N.F., PERALLES S.N. Paralisia Cerebral: Causas e Prevalências. **Fisioterapia em Movimento**, v.22, n.3, p.375-381, Curitiba, jul/set 2009.

ANEXOS

Anexo A – Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM

Spinal Alignment and Range of Motion Measure ID Number _____
(A Measure of Posture and Flexibility)

Child's name: _____ D.O.B.: _____

Therapist: _____ Date of Assessment: _____

Score Summary:

After completing the SAROMM, record the value for each of the items below. Determine the Spinal Alignment Score by summing items 1 through 4. Record the mean value for this section. Determine the hip score by summing items 5 through 16, the knee score by summing 17 through 20, the ankle score by summing 21 through 24 and the upper extremity score by summing 25 and 26. Determine and record the mean value for each of these scores. Determine the Range of Motion Score by summing the hip, knee, ankle and upper extremity scores. Determine the total SAROMM score by summing the Spinal Alignment and the Range of Motion Scores. The mean values can be plotted on the graph on the last page of this form for a visual representation of the information.

Spinal Alignment Subscale

1. Cervical Spine _____
2. Thoracic Spine _____
3. Lumbar Spine _____
4. Lateral Curve _____

Spinal Alignment Score _____

Mean Value _____

Range of Motion and Muscle Extensibility Subscale

	Right	Left
5/6. Hip Extension	_____	_____
7/8. Hip Flexion	_____	_____
9/10. Hip Abduction	_____	_____
11/12. Hip Adduction	_____	_____
13/14. Hip ER	_____	_____
15/16. Hip IR	_____	_____
17/18. Knee Extension	_____	_____
19/20. Hamstrings	_____	_____
21/22. Ankle Dorsiflexion	_____	_____
23/24. Ankle Plantarflexion	_____	_____
25/26. Upper Extremities	_____	_____

Means

Hip Score _____

Knee Score _____

Ankle Score _____

UE Score _____

Range of Motion Score _____

Total SAROMM Score _____

Anexo A – Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM

Instructions: Please circle the number matching your response. Refer to the protocol for details about administration and scoring.

Spinal Alignment Subscale

1. This individual is able to actively correct alignment in the **cervical spine** in the sagittal plane (i.e. no excess of lordosis or capital extension; Figs 1-3).
 0 YES
 _____ NO →
 - 1 Flexible – passive
 - 2 Fixed – mild
 - 3 Fixed – moderate
 - 4 Fixed – severe

2. This individual is able to actively correct alignment in the **thoracic spine** in the sagittal plane (i.e. no excess of kyphosis; Figs 4-7).
 0 YES
 _____ NO →
 - 1 Flexible – passive
 - 2 Fixed – mild
 - 3 Fixed – moderate
 - 4 Fixed – severe

3. This individual is able to actively correct alignment in the **lumbar spine** in the sagittal plane (i.e. no excess of lordosis or posterior pelvic tilt; Figs 8-12).
 0 YES
 _____ NO →
 - 1 Flexible – passive
 - 2 Fixed – mild
 - 3 Fixed – moderate
 - 4 Fixed – severe

4. This individual has no **spinal alignment** limitations in the frontal and transverse planes with active correction (i.e. no functional or structural scoliosis; Figs 13-16).
 0 YES
 _____ NO →
 - 1 Flexible – passive (i.e. functional scoliosis)
 - 2 Fixed – mild
 - 3 Fixed – moderate
 - 4 Fixed – severe

Anexo A – Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM

Range of Motion and Muscle Extensibility

Instructions: Please record the number of your response on the line below each item number for both right and left sides. Refer to the protocol for details about administration and scoring.

- 5/6. This individual has no restriction of **hip extension** range of motion (i.e. does not assume a posture of hip flexion or have a hip flexion contracture).

		0 YES	
Left	Right	NO	→ 1 Flexible – passive (neutral or greater extension)
_____	_____		2 Fixed – mild (neutral to 15°)
			3 Fixed – moderate (15 to 30°)
			4 Fixed – severe (> 30°)

- 7/8. This individual has no restriction of **hip flexion** range of motion (i.e. does not assume a posture of hip extension and has greater than 135 degrees of flexion).

		0 YES	
Left	Right	NO	→ 1 Flexible – passive ($\geq 135^\circ$)
_____	_____		2 Fixed – mild (110 to 135°)
			3 Fixed – moderate (90 to 110°)
			4 Fixed – severe (< 90°)

- 9/10. This individual has no restriction of **hip abduction** range of motion (i.e. does not assume a posture of hip adduction and has greater than 60 degrees of abduction).

		0 YES	
Left	Right	NO	→ 1 Flexible – passive ($\geq 60^\circ$)
_____	_____		2 Fixed – mild (40 to 60°)
			3 Fixed – moderate (20 to 40°)
			4 Fixed – severe (< 20°)

- 11/12. This individual has no restriction of **hip adduction** range of motion (i.e. does not assume a posture of hip abduction and has greater than 30 degrees of hip adduction).

		0 YES	
Left	Right	NO	→ 1 Flexible – passive ($\geq 30^\circ$)
_____	_____		2 Fixed – mild (10 to 30°)
			3 Fixed – moderate (neutral to 10°)
			4 Fixed – severe (< neutral)

- 13/14. This individual has no restriction of **hip external rotation** range of motion (i.e. does not assume a posture of hip internal rotation and has greater than 45 degrees of ER).

		0 YES	
Left	Right	NO	→ 1 Flexible – passive ($\geq 45^\circ$)
_____	_____		2 Fixed – mild (30 to 45°)
			3 Fixed – moderate (15 to 30°)
			4 Fixed – severe (< 15°)

- 15/16. This individual has no restriction of **hip internal rotation** range of motion (i.e. does not assume a posture of hip external rotation and has greater than 45 degrees of IR).

		0 YES	
Left	Right	NO	→ 1 Flexible – passive ($\geq 45^\circ$)
_____	_____		2 Fixed – mild (30 to 45°)
			3 Fixed – moderate (15 to 30°)
			4 Fixed – severe (< 15°)

Anexo A – Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM

17/18. This individual has no restriction of **knee extension** range of motion (i.e. does not have a knee flexion contracture).

		0 YES	→	
Left	Right	NO		1 Flexible – passive (to neutral or greater)
—	—			2 Fixed – mild (0 to -10°)
				3 Fixed – moderate (-10 to -20°)
				4 Fixed – severe (> -20°)

19/20. This individual has no restriction of **hamstring** extensibility (i.e. popliteal angle less than 20 degrees).

		0 YES	→	
Left	Right	NO		1 Flexible – passive (< 20°)
—	—			2 Fixed – mild (20 to 45°)
				3 Fixed – moderate (45 to 60°)
				4 Fixed – severe (> 60°)

21/22. This individual has no restriction of **ankle dorsiflexion** range of motion (i.e. does not assume an equinus posture and has greater than 15 degrees of ankle dorsiflexion).

		0 YES	→	
Left	Right	NO		1 Flexible – passive (> 15°)
—	—			2 Fixed – mild (5 to 15°)
				3 Fixed – moderate (-10 to +5°)
				4 Fixed – severe (> -10°)

23/24. This individual has no restriction of **ankle plantarflexion** range of motion (i.e. does not assume a calcaneus posture and has greater than 45 degrees of plantarflexion).

		0 YES	→	
Left	Right	NO		1 Flexible – passive (> 45°)
—	—			2 Fixed – mild (45 to 20°)
				3 Fixed – moderate (20° to neutral)
				4 Fixed – severe (< neutral)

25/26. This individual has no restriction of **upper extremity** range of motion (i.e. does not assume a posture such as shoulder adduction and internal rotation, elbow flexion, forearm pronation and wrist and finger flexion or have upper extremity contractures; Figs 28-30).

		0 YES	→	
Left	Right	NO		1 Flexible – passive
—	—			2 Fixed – mild
				3 Fixed – moderate
				4 Fixed – severe

Anexo A – Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM

Please note any other areas of joint malalignment or limitations in range of motion (e.g. knee hyperextension or angular or torsional deformities).

Note variations to testing protocols or positions here:

Graph

Plot the mean values for each section to obtain a visual representation of the scores

djb: April 2004

Anexo B – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa – CEP/HCRP

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ribeirão Preto, 16 de janeiro de 2013

Ofício nº 144/2013
CEP/RCC

Prezados Senhores,

O trabalho intitulado **“ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL E ESTUDO PRELIMINAR DA SPINAL ALIGNMENT AND RANGE OF MOTION MEASURE (SAROMM)”**, foi analisado “AD REFERENDUM” pelo Comitê de Ética em Pesquisa, e enquadrado na categoria: **APROVADO**, bem como o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – versão 3-10/01/2013**, de acordo com o Processo HCRP nº 14822/2012.

De acordo com Carta Circular nº 003/2011/CONEP/CNS, datada de 21/03/2011, o sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última do referido Termo; o pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 196/96 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente.

PROF.DR. RICARDO DE CARVALHO CAVALLI
Vice-Coordenador do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimos Senhores
ROBSON RICARDO LOPES
PROF^ª. DR^ª. LUZIA IARA PFEIFER(Orientadora)
Depto. de Neurociências e Ciências do Comportamento

Campus Universitário – Monte Alegre
14048-900 Ribeirão Preto SP

Comitê de Ética em Pesquisa HCRP e FMRP-USP
FWA-00002733/IRB-00002186 e Registro SISNEP/CONEP nº 4
(16) 3602-2228
cep@hcrp.usp.br

www.hcrp.usp.br

Anexo C – Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – GMFCS- E&R

CanChild Centre for Childhood Disability Research
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

GMFCS – E & R

Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisto

GMFCS - E & R © 2007 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston

GMFCS © 1997 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997;39:214-223)

GMFCS – E & R © Versão Brasileira

Traduzido por Daniela Baleroni Rodrigues Silva, Luzia Lara Pfeifer e Carolina Araújo Rodrigues Funayama (Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Ciências do Comportamento - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo)

INTRODUÇÃO E INSTRUÇÕES AO USUÁRIO

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) para paralisia cerebral é baseado no movimento iniciado voluntariamente, com ênfase no sentar, transferências e mobilidade. Ao definirmos um sistema de classificação em cinco níveis, nosso principal critério é que as distinções entre os níveis devam ser significativas na vida diária. As distinções são baseadas nas limitações funcionais, na necessidade de dispositivos manuais para mobilidade (tais como andadores, muletas ou bengalas) ou mobilidade sobre rodas, e em menor grau, na qualidade do movimento. As distinções entre os Níveis I e II não são tão nítidas como a dos outros níveis, particularmente para crianças com menos de dois anos de idade.

O GMFCS ampliado (2007) inclui jovens entre 12 e 18 anos de idade e enfatiza os conceitos inerentes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde (CIF). Nós sugerimos que os usuários estejam atentos ao impacto que os fatores ambientais e pessoais possam ter sobre o que se observa sobre as crianças e jovens ou no que eles relatam fazer. O enfoque do GMFCS está em determinar qual nível melhor representa as habilidades e limitações na função motora grossa que a criança ou o jovem apresentam. A ênfase deve estar no desempenho habitual em casa, na escola e nos ambientes comunitários (ou seja, no que eles fazem), ao invés de ser no que se sabe que eles são capazes de fazer melhor (capacidade). Portanto, é importante classificar o desempenho atual da função motora grossa e não incluir julgamentos sobre a qualidade do movimento ou prognóstico de melhora.

O enfoque de cada nível é o método de mobilidade que é mais característico no desempenho após os 6 anos de idade. As descrições das habilidades e limitações funcionais para cada faixa etária são amplas e não se pretende descrever todos os aspectos da função da criança/jovem individualmente. Por exemplo, um bebê com hemiplegia que é incapaz de engatinhar sobre suas mãos e joelhos, mas que por outro lado se encaixa na descrição do Nível I (ou seja, é capaz de puxar-se para ficar em pé e andar), seria classificada no nível I. A escala é ordinal, sem intenção de que as distâncias entre os níveis sejam consideradas iguais entre os níveis ou que as crianças e jovens com paralisia cerebral sejam igualmente distribuídas nos cinco níveis. Um resumo das distinções entre cada par de níveis é fornecido para ajudar na determinação do nível que mais se assemelha à função motora

Anexo C – Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – GMFCS- E&R

grossa atual da criança ou do jovem.

Nós reconhecemos que as manifestações da função motora grossa sejam dependentes da idade, especialmente durante a lactância e primeira infância. Para cada nível são fornecidas descrições separadas em diferentes faixas etárias. Deve-se considerar a idade corrigida de crianças com menos de 2 anos de idade se elas forem prematuras. As descrições para faixa etária de 6 a 12 anos e de 12 a 18 anos de idade refletem o possível impacto dos fatores ambientais (por exemplo, distâncias na escola e na comunidade) e fatores pessoais (por exemplo, necessidades energéticas e preferências sociais) nos métodos de mobilidade.

Um esforço foi feito para enfatizar as habilidades ao invés das limitações. Assim, como princípio geral, a função motora grossa das crianças e jovens que são capazes de realizar funções descritas em certo nível será provavelmente classificada neste nível de função ou em um nível acima; ao contrário, a função motora grossa de crianças e jovens que não conseguem realizar as funções de certo nível devem ser classificadas abaixo daquele nível de função.

DEFINIÇÕES OPERACIONAIS

Andador de apoio corporal – um dispositivo de mobilidade que apóia a pelve e o tronco. A criança/jovem é fisicamente posicionada (o) no andador por outra pessoa.

Dispositivo de mobilidade manual – bengalas, muletas e andadores anteriores e posteriores que não apóiam o tronco durante a marcha.

Assistência física - Outra pessoa ajuda manualmente a criança/o jovem a se mover.

Mobilidade motorizada – A criança/o jovem controla ativamente o joystick ou o interruptor elétrico que permite uma mobilidade independente. A base de mobilidade pode ser uma cadeira de rodas, um scooter ou outro tipo de dispositivo de mobilidade motorizado.

Cadeira de rodas manual de auto-propulsão– a criança/o jovem utiliza os braços e as mãos ou os pés ativamente para impulsionar as rodas e se mover.

Transportado – Uma pessoa manualmente empurra o dispositivo de mobilidade (por exemplo, cadeira de rodas, carrinho de bebê ou de passeio) para mover a criança/ jovem de um lugar ao outro.

Andar – A menos que especificado de outra maneira, indica nenhuma ajuda física de outra pessoa, ou uso de qualquer dispositivo de mobilidade manual. Uma órtese (ou seja, uma braçadeira ou tala) pode ser usada.

Mobilidade sobre rodas – Refere-se a qualquer tipo de dispositivo com rodas que permite movimento (por exemplo, carrinho, cadeira de rodas manual ou motorizada).

CARACTERÍSTICAS GERAIS PARA CADA NÍVEL

NÍVEL I – Anda sem limitações

NÍVEL II – Anda com limitações

NÍVEL III – Anda utilizando um dispositivo manual de mobilidade

NÍVEL IV – Auto-mobilidade com limitações; pode utilizar mobilidade motorizada.

NÍVEL V – Transportado em uma cadeira de rodas manual.

Anexo C – Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – GMFCS- E&R

DISTINÇÕES ENTRE OS NÍVEIS
<p>Distinções entre os níveis I e II – crianças e jovens do nível II, quando comparados às crianças e jovens do nível I, têm limitações para andar por longas distâncias e equilibrar-se; podem precisar de um dispositivo manual de mobilidade ao aprender a andar; podem utilizar um dispositivo com rodas quando caminham por longas distâncias em espaços externos e na comunidade; requerem o uso de corrimão para subir e descer escadas; e não são capazes de correr e pular.</p>
<p>Distinções entre os níveis II e III – As crianças e os jovens no nível II são capazes de andar sem um dispositivo manual de mobilidade depois dos quatro anos de idade (embora possam optar por utilizá-lo às vezes). As crianças e os jovens do nível III precisam de um dispositivo manual de mobilidade para andar em espaços internos e o uso de mobilidade sobre rodas fora de casa e na comunidade.</p>
<p>Distinções entre os níveis III e IV – as crianças e jovens que estão no nível III sentam-se sozinhos ou requerem no máximo um apoio externo limitado para sentar-se; eles são mais independentes nas transferências para a postura em pé e andam com um dispositivo manual de mobilidade. As crianças e jovens no nível IV sentam-se (geralmente apoiados), mas a autolocomoção é limitada. É mais provável que as crianças e jovens no Nível IV sejam transportadas em uma cadeira de rodas manual ou que utilizem a mobilidade motorizada.</p>
<p>Distinções entre os Níveis IV e V – As crianças e jovens no Nível V têm graves limitações no controle da cabeça e tronco e requerem tecnologia assistiva ampla e ajuda física. A autolocomoção é conseguida apenas se a criança/jovem pode aprender como operar uma cadeira de rodas motorizada.</p>
Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – Ampliado e Revisto (GMFCS – E & R)
ANTES DO ANIVERSÁRIO DE 2 ANOS
<p>NÍVEL I: Bebês sentam-se no chão, mantêm-se sentados e deixam esta posição com ambas as mãos livres para manipular objetos. Os bebês engatinham (sobre as mãos e joelhos), puxam-se para ficar em pé e dão passos segurando-se nos móveis. Os bebês andam entre 18 meses e 2 anos de idade sem a necessidade de aparelhos para auxiliar a locomoção.</p>
<p>NÍVEL II: Os bebês mantêm-se sentados no chão, mas podem necessitar de ambas as mãos como apoio para manter o equilíbrio. Os bebês rastejam em prono ou engatinham (sobre mãos e joelhos). Os bebês podem puxar-se para ficar em pé e dar passos segurando-se nos móveis.</p>
<p>NÍVEL III: Os bebês mantêm-se sentados no chão quando há apoio na parte inferior do tronco. Os bebês rolam e rastejam para frente em prono.</p>
<p>NÍVEL IV: Os bebês apresentam controle de cabeça, mas necessitam de apoio de tronco para sentarem-se no chão. Os bebês conseguem rolar para a posição supino e podem rolar para a posição prono.</p>
<p>NÍVEL V: As deficiências físicas restringem o controle voluntário do movimento. Os bebês são incapazes de manter posturas antigravitacionais de cabeça e tronco em prono e sentados. Os bebês necessitam da assistência do adulto para rolar..</p>
ENTRE O SEGUNDO E O QUARTO ANIVERSÁRIO
<p>NÍVEL I: As crianças sentam-se no chão com ambas as mãos livres para manipular objetos. Os movimentos de sentar e levantar-se do chão são realizadas sem assistência do adulto. As crianças andam como forma preferida de locomoção, sem a necessidade de qualquer aparelho auxiliar de locomoção.</p>
<p>NÍVEL II: As crianças sentam-se no chão, mas podem ter dificuldades de equilíbrio quando ambas as mãos estão livres para manipular objetos. Os movimentos de sentar e deixar a posição sentada são realizados sem assistência do adulto. As crianças puxam-se para ficar em pé em uma superfície estável. As crianças engatinham (sobre mãos e joelhos) com padrão alternado, andam de lado segurando-se nos móveis e andam usando aparelhos para auxiliar a locomoção como</p>

Anexo C – Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – GMFCS- E&R

forma preferida de locomoção.

NÍVEL III: As crianças mantêm-se sentadas no chão frequentemente na posição de W (sentar entre os quadris e os joelhos em flexão e rotação interna) e podem necessitar de assistência do adulto para assumir a posição sentada. As crianças rastejam em prono ou engatinham (sobre as mãos e joelhos), frequentemente sem movimentos alternados de perna, como métodos principais de auto-locomoção. As crianças podem puxar-se para levantar em uma superfície estável e andar de lado segurando-se nos móveis por distâncias curtas. As crianças podem andar distâncias curtas nos espaços internos utilizando um dispositivo manual de mobilidade (andador) e ajuda de um adulto para direcioná-la e girá-la.

NÍVEL IV: As crianças sentam-se no chão quando colocadas, mas são incapazes de manter alinhamento e equilíbrio sem o uso de suas mãos para apoio. As crianças frequentemente necessitam de equipamento de adaptação para sentar e ficar em pé. A auto-locomoção para curtas distâncias (dentro de uma sala) é alcançada por meio do rolar, rastejar em prono ou engatinhar sobre as mãos e joelhos sem movimento alternado de pernas.

NÍVEL V: As deficiências físicas restringem o controle voluntário do movimento e a capacidade de manter posturas antigravitacionais de cabeça e tronco. Todas as áreas de função motora estão limitadas. As limitações funcionais do sentar e ficar em pé não são completamente compensadas por meio do uso de equipamentos adaptativos e de tecnologia assistiva. No nível V, as crianças não têm meios para se mover independentemente e são transportadas. Somente algumas crianças conseguem a autolocomoção utilizando uma cadeira de rodas motorizada com extensas adaptações.

ENTRE O QUARTO E O SEXTO ANIVERSÁRIO

NÍVEL I: As crianças sentam-se na cadeira, mantêm-se sentadas e levantam-se dela sem a necessidade de apoio das mãos. As crianças saem do chão e da cadeira para a posição em pé sem a necessidade de objetos de apoio. As crianças andam nos espaços internos e externos e sobem escadas. Iniciam habilidades de correr e pular.

NÍVEL II: As crianças sentam-se na cadeira com ambas as mãos livres para manipular objetos. As crianças saem do chão e da cadeira para a posição em pé, mas geralmente requerem uma superfície estável para empurrar-se ou impulsionar-se para cima com os membros superiores. As crianças andam sem a necessidade de um dispositivo manual de mobilidade em espaços internos e em curtas distâncias em espaços externos planos. As crianças sobem escadas segurando-se no corrimão, mas são incapazes de correr e pular.

NÍVEL III: As crianças sentam-se em cadeira comum, mas podem necessitar de apoio pélvico e de tronco para maximizar a função manual. As crianças sentam-se e levantam-se da cadeira usando uma superfície estável para empurrar-se ou impulsionar-se para cima com seus braços. As crianças andam com um dispositivo manual de mobilidade em superfícies planas e sobem escadas com a assistência de um adulto. As crianças frequentemente são transportadas quando percorrem longas distâncias e quando em espaços externos em terrenos irregulares.

NÍVEL IV: As crianças sentam em uma cadeira, mas precisam de um assento adaptado para controle de tronco e para maximizar a função manual. As crianças sentam-se e levantam-se da cadeira com a ajuda de um adulto ou de uma superfície estável para empurrar-se ou impulsionar-se com seus braços. As crianças podem, na melhor das hipóteses, andar por curtas distâncias com o andador e com supervisão do adulto, mas tem dificuldades em virar e manter o equilíbrio em superfícies irregulares. As crianças são transportadas na comunidade. As crianças podem adquirir autolocomoção utilizando uma cadeira de rodas motorizada.

NÍVEL V: As deficiências físicas restringem o controle voluntário do movimento e a habilidade para manter posturas antigravitacionais de cabeça e tronco. Todas as áreas da função motora estão limitadas. As limitações funcionais no sentar e ficar em pé não são completamente compensadas por meio do uso de equipamento adaptativo e tecnologia assistiva. No nível V, as crianças não têm como se movimentar independentemente e são transportadas. Algumas crianças alcançam autolocomoção usando cadeira de rodas motorizada com extensas adaptações.

ENTRE O SEXTO E O DÉCIMO SEGUNDO ANIVERSÁRIO

Nível I: As crianças caminham em casa, na escola, em espaços externos e na comunidade. As crianças são capazes de subir e descer meio-fios e escadas sem assistência física ou sem o uso de corrimão. As crianças apresentam habilidades motoras grossas tais como correr e saltar, mas a velocidade, equilíbrio e a coordenação são limitados. As crianças podem participar de atividades físicas e esportes dependendo das escolhas pessoais e fatores ambientais.

Anexo C – Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – GMFCS- E&R

Nível II: As crianças caminham na maioria dos ambientes. As crianças podem apresentar dificuldade em caminhar longas distâncias e de equilíbrio em terrenos irregulares, inclinações, áreas com muitas pessoas, espaços fechados ou quando carregam objetos. As crianças sobem e descem escadas segurando em corrimão ou com assistência física se não houver este tipo de apoio. Em espaços externos e na comunidade, as crianças podem andar com assistência física, um dispositivo manual de mobilidade, ou utilizar a mobilidade sobre rodas quando percorrem longas distâncias. As crianças têm, na melhor das hipóteses, apenas habilidade mínima para realizar as habilidades motoras grossas tais como correr e pular. As limitações no desempenho das habilidades motoras grossas podem necessitar de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportes.

Nível III: As crianças andam utilizando um dispositivo manual de mobilidade na maioria dos espaços internos. Quando sentadas, as crianças podem exigir um cinto de segurança para alinhamento pélvico e equilíbrio. As transferências de sentado para em pé e do chão para posição em pé requerem assistência física de uma pessoa ou uma superfície de apoio. Quando movem-se por longas distâncias, as crianças utilizam alguma forma de mobilidade sobre rodas. As crianças podem subir ou descer escadas segurando em um corrimão com supervisão ou assistência física. As limitações na marcha podem necessitar de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportes, incluindo a auto-propulsão de uma cadeira de rodas manual ou mobilidade motorizada.

Nível IV: As crianças utilizam métodos de mobilidade que requerem assistência física ou mobilidade motorizada na maioria dos ambientes. As crianças requerem assento adaptado para o controle pélvico e do tronco e assistência física para a maioria das transferências. Em casa, as crianças movem-se no chão (rolar, arrastar ou engatinhar), andam curtas distâncias com assistência física ou utilizam mobilidade motorizada. Quando posicionadas, as crianças podem utilizar um andador de apoio corporal em casa ou na escola. Na escola, em espaços externos e na comunidade, as crianças são transportadas em uma cadeira de rodas manual ou utilizam mobilidade motorizada. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações que permitam a participação nas atividades físicas e esportes, incluindo a assistência física e/ou mobilidade motorizada.

Nível V: As crianças são transportadas em uma cadeira de rodas manual em todos os ambientes. As crianças são limitadas em sua habilidade de manter as posturas anti-gravitacionais da cabeça e tronco e de controlar os movimentos dos braços e pernas. Tecnologia assistiva é utilizada para melhorar o alinhamento da cabeça, o sentar, o levantar e/ou a mobilidade, mas as limitações não são totalmente compensadas pelo equipamento. As transferências requerem assistência física total de um adulto. Em casa, as crianças podem se locomover por curtas distâncias no chão ou podem ser carregadas por um adulto. As crianças podem adquirir auto-mobilidade utilizando a mobilidade motorizada com adaptações extensas para sentar-se e controlar o trajeto. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações para permitir a participação nas atividades físicas e em esportes, inclusive a assistência física e uso de mobilidade motorizada.

ENTRE O DÉCIMO SEGUNDO E DÉCIMO OITAVO ANIVERSÁRIO

Nível I: Os jovens andam em casa, na escola, em espaços externos e na comunidade. Os jovens são capazes de subir e descer meio-fios sem a assistência física e escadas sem o uso de corrimão. Os jovens desempenham habilidades motoras grossas tais como correr e pular, mas a velocidade, o equilíbrio e a coordenação são limitados. Os jovens podem participar de atividades físicas e esportes dependendo de escolhas pessoais e fatores ambientais.

Nível II: Os jovens andam na maioria dos ambientes. Os fatores ambientais (tais como terrenos irregulares, inclinações, longas distâncias, exigências de tempo, clima e aceitação pelos colegas) e preferências pessoais influenciam as escolhas de mobilidade. Na escola ou no trabalho, os jovens podem andar utilizando um dispositivo manual de mobilidade por segurança. Em espaços externos e na comunidade, os jovens podem utilizar a mobilidade sobre rodas quando percorrem longas distâncias. Os jovens sobem e descem escadas segurando em um corrimão ou com assistência física se não houver corrimão. As limitações no desempenho de habilidades motoras grossas podem necessitar de adaptações para permitir a participação nas atividades físicas e esportes.

Nível III: Os jovens são capazes de caminhar utilizando um dispositivo manual de mobilidade. Os jovens no nível III demonstram mais variedade nos métodos de mobilidade dependendo da habilidade física e de fatores ambientais e pessoais, quando comparados a jovens de outros níveis. Quando estão sentados, os jovens podem precisar de um cinto de segurança para alinhamento pélvico e equilíbrio. As transferências de sentado para em pé e do chão para em pé requerem assistência física de uma pessoa ou de uma superfície de apoio. Na escola, os jovens podem auto-impulsionar uma cadeira de rodas manual ou utilizar a mobilidade motorizada. Em espaços externos e na comunidade, os jovens são transportados em uma cadeira de rodas ou utilizam mobilidade motorizada. Os jovens podem subir e descer escadas segurando em um corrimão com supervisão ou assistência física. As limitações na marcha podem necessitar de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportes incluindo a auto-propulsão de uma cadeira de rodas manual ou mobilidade motorizada.

Nível IV: Os jovens usam a mobilidade sobre rodas na maioria dos ambientes. Os jovens necessitam de assento adaptado para o controle pélvico e do tronco. Assistência física de 1 ou 2 pessoas é necessária para as transferências.

Anexo C – Sistema de Classificação da Função Motora Grossa – GMFCS- E&R

Os jovens podem apoiar o peso com as pernas para ajudar nas transferências para ficar em pé. Em espaços internos, os jovens podem andar por curtas distâncias com assistência física, utilizam a mobilidade sobre rodas, ou, quando posicionados, utilizam um andador de apoio corporal. Os jovens são fisicamente capazes de operar uma cadeira de rodas motorizada. Quando o uso de uma cadeira de rodas motorizada não for possível ou não disponível, os jovens são transportados em uma cadeira de rodas manual. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações para permitir a participação nas atividades físicas e esportes, inclusive a assistência física e/ou mobilidade motorizada.

Nível V: Os jovens são transportados em uma cadeira de rodas manual em todos os ambientes. Os jovens são limitados em sua habilidade para manter as posturas antigravitacionais da cabeça e tronco e o controle dos movimentos dos braços e pernas. Tecnologia assistiva é utilizada para melhorar o alinhamento da cabeça, o sentar, o ficar de pé, e a mobilidade, mas as limitações não são totalmente compensadas pelo equipamento. Assistência física de 1 ou 2 pessoas ou uma elevação mecânica é necessária para as transferências. Os jovens podem conseguir a auto-mobilidade utilizando a mobilidade motorizada com adaptações extensas para sentar e para o controle do trajeto. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações para permitir a participação nas atividades físicas e esportes incluindo a assistência física e o uso de mobilidade motorizada.

Anexo D – Escala de deficiência de tronco – EDT

A posição inicial para cada item é a mesma. O paciente está sentado na beira de uma cama ou mesa de tratamento sem suporte de costas ou braços. As coxas têm total contato com a cama ou mesa, os pés estão na mesma largura do quadril e colocados planos no chão. O ângulo do joelho é de 90°. Os braços descansam sobre as pernas. Se a hipertonía está presente, a posição do braço hemiplégico é considerada como posição inicial. A cabeça e o tronco estão na posição de linha média.

Se a pontuação do paciente é 0 no primeiro item, a pontuação total da EDT é 0.

Cada item do teste pode ser realizado 3 vezes. Será considerada a maior pontuação. Nenhum treino é permitido.

O paciente pode ser corrigido entre as tentativas.

Os testes são explicados verbalmente para o paciente e podem ser demonstrados, se necessário.

Equilíbrio sentado estático			
1 - Posição inicial	Paciente cai ou não consegue manter a posição inicial por 10 segundos sem suporte de braço.	☐	0
	Paciente consegue se manter na posição inicial por 10 segundos	☐	2
	Se a score = 0, então o score total da EDT = 0.		
2 - Posição inicial Terapeuta cruza a perna não afetada sobre a perna hemiplégica	Paciente cai ou não consegue manter-se sentado por 10 segundos sem o suporte de braço.	☐	0
	Paciente consegue manter-se sentado por 10 segundos.	☐	2
3 - Posição inicial Paciente cruza a perna não afetada sobre a perna hemiplégica	Paciente cai.	☐	0
	Paciente não consegue cruzar as pernas sem o suporte do braço na cama ou na mesa	☐	1
	Paciente cruza a perna, mas desloca o tronco mais de 10 cm para trás ou facilita o cruzamento com a mão.	☐	2
	Paciente cruza a perna sem deslocamento do tronco ou assistência.	☐	3
Total Equilíbrio sentado estático			/7

Anexo D – Escala de deficiência de tronco – EDT

Equilíbrio sentado dinâmico			
1 - Posição inicial Paciente é instruído a tocar a cama ou mesa com o cotovelo do lado hemiplégico (com alongamento do lado sã e encurtamento do lado plégico) e retornar à posição inicial.	Paciente cai, precisa de ajuda do membro superior ou o cotovelo não toca a cama ou mesa. Paciente se move ativamente sem auxílio, o cotovelo toca a cama ou mesa Se escore = 0, então o escore dos itens 2 e 3 = 0.	☐ 0 ☐ 1	
2 – Repetir o item 1	Paciente não demonstra alongamento/encurtamento ou apresenta movimento oposto. Paciente demonstra apropriado alongamento/encurtamento Se o escore = 0, então o escore do item 3 = 0.	☐ 0 ☐ 1	
3 – Repetir o item 1	Paciente se compensa. Possíveis compensações são: (1) uso da extremidade superior, (2) abdução do quadril contralateral (3) flexão do quadril (se o cotovelo toca a cama ou mesa além da metade proximal do fêmur) (4) flexão do joelho (5) deslizamento do pé. Paciente se move sem compensação.	☐ 0 ☐ 1	
4 - Posição inicial Paciente é instruído a tocar a cama ou mesa com o cotovelo não afetado (pelo encurtamento do lado não afetado e alongamento do lado hemiplégico) e retornar à posição inicial	Paciente cai, precisa de ajuda do membro superior ou o cotovelo não toca a cama ou mesa. Paciente se move ativamente sem auxílio, o cotovelo toca a cama ou mesa. Se escore = 0, então o escore dos itens 5 e 6 = 0.	☐ 0 ☐ 1	
5 – Repetir o item 4	Paciente não demonstra alongamento/encurtamento ou apresenta movimento oposto. Paciente demonstra apropriado alongamento/encurtamento Se o escore = 0, então o escore do item 6 = 0.	☐ 0 ☐ 1	
6 – Repetir o item 4	Paciente se compensa. Possíveis compensações são: (1) uso da extremidade superior, (2) abdução do quadril contralateral (3) flexão do quadril (se o cotovelo toca a cama ou mesa além da metade proximal do fêmur) (4) flexão do joelho (5) deslizamento do pé. Paciente se move sem compensação.	☐ 0 ☐ 1	
7 - Posição inicial Paciente é instruído a elevar a pelve da cama ou mesa no lado hemiplégico (pelo encurtamento do lado hemiplégico e alongamento do lado não afetado) e retornar à posição inicial.	Paciente não demonstra alongamento/encurtamento ou apresenta movimento oposto. Paciente demonstra apropriado alongamento/encurtamento Se o escore = 0, então o escore do item 8 = 0.	☐ 0 ☐ 1	
8 – Repetir o item 7	Paciente se compensa. Possíveis compensações são: (1) uso da extremidade superior, (2) empurra com pé ipsilateral (calcanhar perde o contato com o chão). Paciente se move sem compensação.	☐ 0 ☐ 1	
9 - Posição inicial Paciente é instruído a levantar a pelve da cama ou mesa do lado não afetado (pelo encurtamento do lado não afetado e alongamento do lado hemiplégico) e retornar à posição inicial.	Paciente não demonstra alongamento/encurtamento ou apresenta movimento oposto. Paciente demonstra apropriado alongamento/encurtamento Se o escore = 0, então o escore do item 10 = 0.	☐ 0 ☐ 1	
10 - Repetir o item 9	Paciente se compensa. Possíveis compensações são: (1) uso da extremidade superior, (2) empurra com pé ipsilateral (calcanhar perde o contato com o chão) Paciente se move sem compensação	☐ 0 ☐ 1	
Total Equilíbrio sentado dinâmico			/10

Anexo D – Escala de deficiência de tronco – EDT

Coordenação			
1 - Posição inicial Paciente é instruído a rodar o tronco superior 6 vezes (cada ombro deve ser movido para frente 3 vezes), o primeiro lado a ser movido deve ser o hemiplégico, a cabeça deve ser fixada na posição inicial.	O lado hemiplégico não é movido 3 vezes	☐	0
	A rotação é assimétrica	☐	1
	A rotação é simétrica	☐	2
	Se o escore é ≥ 0 , então o item 2 = 0		
2 – Repetir o item 1 em 6 segundos	A rotação é assimétrica	☐	0
	A rotação é simétrica	☐	1
3 - Posição inicial Paciente é instruído a rodar o tronco inferior 6 vezes (cada joelho deve ser movido para frente 3 vezes), o primeiro lado a ser movido deve ser o hemiplégico, o tronco superior deve ser fixado na posição inicial.	O lado hemiplégico não é movido 3 vezes	☐	0
	A rotação é assimétrica	☐	1
	A rotação é simétrica	☐	2
	Se o escore é ≥ 0 , então o item 4 = 0.		
4 – Repetir o item 3 em 6 segundos	A rotação é assimétrica	☐	0
	A rotação é simétrica	☐	1
Total Coordenação			/ 6
Total Escala de Deficiências de Tronco			/23

Anexo E – Medida da Função Motora Grossa – GMFM

MEDIDA DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFM)

FOLHA DE PONTUAÇÃO (GMFM-88 e GMFM-66)

Nome da criança: _____	Regista: _____
Data da avaliação: <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>	Nível na GMFCS ²
Data de nascimento: <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/> <input style="width: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px;" type="text"/> I <input style="width: 20px;" type="text"/> II <input style="width: 20px;" type="text"/> III <input style="width: 20px;" type="text"/> IV <input style="width: 20px;" type="text"/> V
Idade cronológica: <input style="width: 20px;" type="text"/> anos <input style="width: 20px;" type="text"/> meses	Condições de teste (p. ex., local, vestuário, tempo, outras pessoas presentes): _____
Nome do avaliador: _____	_____

A GMFM é um instrumento de observação padronizado, elaborado e validado para medir mudança na função motora grossa que ocorre ao longo do tempo nas crianças com paralisia cerebral. O sistema de pontuação deve ser entendido como diretriz genérica. Entretanto, a maioria dos itens tem descrição específica para cada pontuação. É obrigatório que as diretrizes contidas no manual sejam usadas para pontuar cada item.

SISTEMA DE PONTUAÇÃO*	0 = não inicia
	1 = inicia
	2 = completa parcialmente
	3 = completa
	NT = não testado (usado na pontuação pelo GMAE)

É importante diferenciar a verdadeira pontuação "0" (criança não inicia) dos itens que não são testados (NT), se você estiver interessado em usar o programa Estimador de Habilidade Motora Grossa GMFM-66

O programa Estimador de Habilidade Motora Grossa 2 (GMAE-2) GMFM-66 está disponível para download no endereço www.canchild.ca para aqueles que adquiriram o Manual da GMFM. A GMFM-66 é válida apenas para aplicação a crianças com paralisia cerebral.

Contato com o Grupo de Pesquisa:
 CanChild Centre For Childhood Disability Research,
 Institute for Applied Health Sciences, McMaster University
 1400 Main St. W., Room 408
 Hamilton, ON Canada L8S 1C7.
 Email: canchild@mcmaster.ca - Website: www.canchild.ca

² O nível GMFCS é uma medida da gravidade da função motora. Definições para o GMFCS (expandido a revisão) são encontradas em Palisano et al. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2008; 50:744-50, e no programa Estimador de Habilidade Motora Grossa 2 (GMAE-2). Acesso: <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>.

(*) Tradução para a Língua Portuguesa realizada por Laura Tomé Cyrillo e Maria Cristina dos Santos Galvão, fonoaterapeutas da AACD – Associação de Assistência à Criança Deficiente, São Paulo, SP, Brasil.

© Memnon Edições Científicas Ltda., Laura Tomé Cyrillo, Maria Cristina dos Santos Galvão, Folha de Pontuação da GMFM

Anexo E – Medida da Função Motora Grossa – GMFM

Assinale (✓) a pontuação apropriada: se algum item não é testado (NT), circule o número do item na coluna à direita.

ITEM	A: DEITAR E ROLAR	PONTUAÇÃO					NT
1	SUP: CABEÇA NA LINHA MÉDIA: vira a cabeça com membros simétricos	0	1	2	3	4	1.
*2	SUP: traz as mãos para a linha média, dedos uma com os outros	0	1	2	3	4	2.
3	SUP: levanta a cabeça 45°	0	1	2	3	4	3.
4	SUP: flexiona quadril e joelho direito em amplitude completa	0	1	2	3	4	4.
5	SUP: flexiona quadril e joelho esquerdo em amplitude completa	0	1	2	3	4	5.
*6	SUP: alcança com o braço direito, mão cruza a linha média em direção ao brinquedo	0	1	2	3	4	6.
*7	SUP: alcança com o braço esquerdo, mão cruza a linha média em direção ao brinquedo	0	1	2	3	4	7.
8	SUP: rola para a posição prona sobre o lado direito	0	1	2	3	4	8.
9	SUP: rola para a posição prona sobre o lado esquerdo	0	1	2	3	4	9.
*10	PR: levanta a cabeça na vertical	0	1	2	3	4	10.
11	PR SOBRE OS ANTEBRAÇOS: levanta cabeça na vertical, cotovelos estendidos, peito elevado	0	1	2	3	4	11.
12	PR SOBRE OS ANTEBRAÇOS: peso sobre o antebraço direito, estende completamente o braço contralateral para a frente	0	1	2	3	4	12.
13	PR SOBRE OS ANTEBRAÇOS: peso sobre o antebraço esquerdo, estende completamente o braço contralateral para a frente	0	1	2	3	4	13.
14	PR: rola para a posição supina sobre o lado direito	0	1	2	3	4	14.
15	PR: rola para a posição supina sobre o lado esquerdo	0	1	2	3	4	15.
16	PR: pivota 90° para a direita usando os membros	0	1	2	3	4	16.
17	PR: pivota 90° para a esquerda usando os membros	0	1	2	3	4	17.
TOTAL DA DIMENSÃO A							

ITEM	B: SENTAR	PONTUAÇÃO					NT
*18	SUP: MÃOS SEGURADAS PELO AVALIADOR: passa-se para sentar com controle de cabeça	0	1	2	3	4	18.
19	SUP: rola para o lado direito, consegue sentar	0	1	2	3	4	19.
20	SUP: rola para o lado esquerdo, consegue sentar	0	1	2	3	4	20.
*21	SENTADA SOBRE O TAPETE, APOIADA NO TÓRAX PELO TERAPEUTA: levanta a cabeça na vertical, mantém por 2 segundos	0	1	2	3	4	21.
*22	SENTADA SOBRE O TAPETE, APOIADA NO TÓRAX PELO TERAPEUTA: levanta a cabeça na linha média, mantém por 10 segundos	0	1	2	3	4	22.
*23	SENTADA SOBRE O TAPETE, BRAÇO(S) APOIADO(S): mantém por 5 segundos	0	1	2	3	4	23.
*24	SENTADA SOBRE O TAPETE: mantém braços livres por 3 segundos	0	1	2	3	4	24.
*25	SENTADA SOBRE O TAPETE COM UM BRINQUEDO PEQUENO NA FRENTE: inclina-se para a frente, toca o brinquedo, inclina-se sem apoio do braço	0	1	2	3	4	25.
*26	SENTADA SOBRE O TAPETE: toca o brinquedo colocado 45° ante do lado direito da criança, retorna para a posição inicial	0	1	2	3	4	26.
*27	SENTADA SOBRE O TAPETE: toca o brinquedo colocado 45° ante do lado esquerdo da criança, retorna para a posição inicial	0	1	2	3	4	27.
28	SENTADA SOBRE O LADO DIREITO: mantém, braços livres, por 5 segundos	0	1	2	3	4	28.
29	SENTADA SOBRE O LADO ESQUERDO: mantém, braços livres, por 5 segundos	0	1	2	3	4	29.
*30	SENTADA SOBRE O TAPETE: abaixa-se para a posição prona com controle	0	1	2	3	4	30.
*31	SENTADA SOBRE O TAPETE COM OS PÉS PARA A FRENTE: atinge 4 apoios sobre o lado direito	0	1	2	3	4	31.
*32	SENTADA SOBRE O TAPETE COM OS PÉS PARA A FRENTE: atinge 4 apoios sobre o lado esquerdo	0	1	2	3	4	32.
33	SENTADA SOBRE O TAPETE: pivota 90° sem auxílio dos braços	0	1	2	3	4	33.
*34	SENTADA NO BANCO: mantém, braços e pés livres, por 10 segundos	0	1	2	3	4	34.
*35	RM PR: atinge a posição sentada em um banco pequeno	0	1	2	3	4	35.
*36	NO CHÃO: atinge a posição sentada em um banco pequeno	0	1	2	3	4	36.
*37	NO CHÃO: atinge a posição sentada em um banco grande	0	1	2	3	4	37.
TOTAL DA DIMENSÃO B							

Anexo E – Medida da Função Motora Grossa – GMFM

ITEM	C: ENGATINHAR E AJOELHAR	PONTUAÇÃO								NT
38	PI: arrasta-se 1,8 metros para a frente	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	38
*39	4 APOIOS: mantém o peso sobre as mãos e joelhos, por 10 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	39
*40	4 APOIOS: atinge a posição sentada com os braços livres	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	40
*41	PI: atinge 4 apoios, peso sobre as mãos e joelhos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	41
*42	4 APOIOS: avança o banco direito para a frente, não acima do nível do ombro	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	42
*43	4 APOIOS: avança o banco esquerdo para a frente, não acima do nível do ombro	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	43
*44	4 APOIOS: engatinha ou impulsiona-se 1,8 metros para a frente	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	44
*45	4 APOIOS: engatinha 1,8 metros para a frente com movimento alternado dos membros	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	45
*46	4 APOIOS: sobe 4 degraus engatinhando sobre as mãos e os joelhos/pés	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	46
47	4 APOIOS: desce 4 degraus engatinhando para trás sobre as mãos e os joelhos/pés	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	47
*48	SENTADA SOBRE O TAPETE: atinge a posição ajoelhada usando os braços, mantém, braços livres, por 10 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	48
49	AJOELHADA: atinge a posição semiajoelhada sobre o joelho direito usando braços, mantém, braços livres, por 10 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	49
50	AJOELHADA: atinge a posição semiajoelhada sobre o joelho esquerdo usando braços, mantém, braços livres, por 10 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	50
*51	AJOELHADA: anda na posição ajoelhada 10 passos para a frente, braços livres	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	51
TOTAL DA DIMENSÃO C										<input type="text"/>
ITEM	D: EM PÉ	PONTUAÇÃO								NT
*52	NO CHÃO: passa-se para a posição em pé apoiada em um banco grande	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	52
*53	EM PÉ: mantém, braços livres, por 3 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	53
*54	EM PÉ: segurando-se em um banco grande com uma mão, levanta o pé direito, por 3 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	54
*55	EM PÉ: segurando-se em um banco grande com uma mão, levanta o pé esquerdo, por 3 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	55
*56	EM PÉ: mantém, braços livres, por 20 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	56
*57	EM PÉ: levanta o pé esquerdo, braços livres, por 10 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	57
*58	EM PÉ: levanta o pé direito, braços livres, por 10 segundos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	58
*59	SENTADA EM BANCO PEQUENO: atinge a posição em pé sem usar os braços	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	59
*60	AJOELHADA: atinge a posição em pé passando pela posição semiajoelhada sobre o joelho direito, sem usar os braços	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	60
*61	AJOELHADA: atinge a posição em pé passando pela posição semiajoelhada sobre o joelho esquerdo, sem usar os braços	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	61
*62	EM PÉ: abaixa-se com controle para sentar no chão, braços livres	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	62
*63	EM PÉ: agacha-se, braços livres	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	63
*64	EM PÉ: pega um objeto no chão, braços livres, retorna para a posição em pé	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	64
TOTAL DA DIMENSÃO D										<input type="text"/>
ITEM	E: ANDAR, CORRER, PULAR	PONTUAÇÃO								NT
*65	EM PÉ, SEGURANDO-SE COM AS DUAS MÃOS EM UM BANCO GRANDE: anda de lado 5 passos para o lado direito	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	65
*66	EM PÉ, SEGURANDO-SE COM AS DUAS MÃOS EM UM BANCO GRANDE: anda de lado 5 passos para o lado esquerdo	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	66
*67	EM PÉ, DUAS MÃOS SEGURADAS: anda 10 passos para a frente	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	67
*68	EM PÉ, UMA MÃO SEGURADA: anda 10 passos para a frente	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	68
*69	EM PÉ: anda 10 passos para a frente	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	69
*70	EM PÉ: anda 10 passos para a frente, para, vira 180° e retorna	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	70
*71	EM PÉ: anda 10 passos para trás	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	71
*72	EM PÉ: anda 10 passos para a frente, carregando um objeto grande com as duas mãos	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	72

Anexo E – Medida da Função Motora Grossa – GMFM

*73	EM PÉ: anda 10 passos consecutivos para a frente entre linhas paralelas afastadas 20 centímetros uma da outra	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	73.
*74	EM PÉ: anda 10 passos consecutivos para a frente sobre uma linha com 2 centímetros de largura	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	74.
*75	EM PÉ: transpõe um bastão posicionado na altura dos joelhos, iniciando com o pé direito	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	75.
*76	EM PÉ: transpõe um bastão posicionado na altura dos joelhos, iniciando com o pé esquerdo	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	76.
*77	EM PÉ: corre 4,5 metros, para e retorna	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	77.
*78	EM PÉ: chuta a bola com o pé direito	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	78.
*79	EM PÉ: chuta a bola com o pé esquerdo	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	79.
*80	EM PÉ: pula 30 centímetros de altura, com ambos os pés simultaneamente	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	80.
*81	EM PÉ: pula 30 centímetros para a frente, com ambos os pés simultaneamente	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	81.
*82	EM PÉ: pula 10 vezes sobre o pé direito dentro de um círculo com 60 centímetros de diâmetro	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	82.
*83	EM PÉ: pula 10 vezes sobre o pé esquerdo dentro de um círculo com 60 centímetros de diâmetro	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	83.
*84	EM PÉ, SEGURANDO EM UM CORRIMÃO: sobe 4 degraus, segurando em um corrimão, alternando os pés	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	84.
*85	EM PÉ, SEGURANDO EM UM CORRIMÃO: desce 4 degraus, segurando em um corrimão, alternando os pés	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	85.
*86	EM PÉ: sobe 4 degraus, alternando os pés	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	86.
*87	EM PÉ: desce 4 degraus, alternando os pés	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	87.
*88	EM PÉ EM UM DEGRAU COM 15 CENTÍMETROS DE ALTURA: pula do degrau, com ambos os pés simultaneamente	0	☐	1	☐	2	☐	3	☐	88.

TOTAL DA DIMENSÃO E

Esta avaliação foi indicativa do desempenho habitual da criança: SIM ☐ NÃO ☐

COMENTÁRIOS:

Anexo E – Medida da Função Motora Grossa – GMFM

RESUMO DA PONTUAÇÃO DA GMFM			
DIMENSÃO	CÁLCULO DAS PONTUAÇÕES PERCENTUAIS DAS DIMENSÕES		ÁREA-META <small>(estímulo em V)</small>
A. Deitar e Rolar	Total da Dimensão A 51	= $\frac{\quad}{51} \times 100 = \quad\% \quad$	A. ☐
B. Sentar	Total da Dimensão B 60	= $\frac{\quad}{60} \times 100 = \quad\% \quad$	B. ☐
C. Engatinhar e Ajoelhar	Total da Dimensão C 42	= $\frac{\quad}{42} \times 100 = \quad\% \quad$	C. ☐
D. Em Pé	Total da Dimensão D 39	= $\frac{\quad}{39} \times 100 = \quad\% \quad$	D. ☐
E. Andar, Correr e Pular	Total da Dimensão E 72	= $\frac{\quad}{72} \times 100 = \quad\% \quad$	E. ☐
PONTUAÇÃO TOTAL = $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Número total de Dimensões}}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> + + + + </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 5 5 </div> = $\frac{\quad}{5} = \quad\% \quad$			
PONTUAÇÃO-META TOTAL = $\frac{\text{Soma das pontuações percentuais em cada dimensão identificada como área-meta}}{\text{Número de áreas-meta}}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> + + </div> = $\frac{\quad}{\quad} = \quad\% \quad$			

Pontuação do Estimador de Habilidade Motora Grossa da GMFM-66¹

Pontuação da GMFM-66 = Intervalo de Confiança de 95%

Pontuação anterior da GMFM-66 = Intervalo de Confiança de 95%

Mudança na pontuação da GMFM-66 =

¹ Conforme o programa Estimador de Habilidade Motora Grossa (GMAL)

Anexo E – Medida da Função Motora Grossa – GMFM

TESTE COM DISPOSITIVOS DE MOBILIDADE / ÓRTESE

Assinale abaixo com (✓) qual dispositivo de mobilidade / órtese foi utilizado e em que dimensão foi aplicado primeiramente. (Pode haver mais do que um).

Dispositivo de mobilidade		Dimensão	Órtese		Dimensão
Andador com rodas / de empurrar	☐		Estabilizador de quadril	☐	
Andador	☐		Estabilizador de joelho	☐	
Muleta axilar	☐		Estabilizador de tornozelo-pé	☐	
Muletas	☐		Estabilizador de pé	☐	
Bengala de quatro apoios	☐		Sapatos	☐	
Bengala	☐		Nórtizima	☐	
Nenhuma	☐		Outra	☐	
Outro	☐				

RESUMO DA PONTUAÇÃO COM USO DE DISPOSITIVO DE MOBILIDADE / ÓRTESE					ÁREA-META
DIMENSÃO	CÁLCULO DAS PONTUAÇÕES PERCENTUAIS DAS DIMENSÕES				Área-Meta
A. Deitar e Rotar	Total da Dimensão A	=	$\frac{\quad}{\quad} \times 100 =$	%	A. ☐
	51	=	51		
B. Sentar	Total da Dimensão B	=	$\frac{\quad}{\quad} \times 100 =$	%	B. ☐
	60	=	60		
C. Engatinhar e Ajoelhar	Total da Dimensão C	=	$\frac{\quad}{\quad} \times 100 =$	%	C. ☐
	42	=	42		
D. Ir e Vir	Total da Dimensão D	=	$\frac{\quad}{\quad} \times 100 =$	%	D. ☐
	39	=	39		
E. Andar, Correr e Pular	Total da Dimensão E	=	$\frac{\quad}{\quad} \times 100 =$	%	E. ☐
	72	=	72		
PONTUAÇÃO TOTAL	$\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Número total de Dimensões}}$				
	$\frac{\quad + \quad + \quad + \quad + \quad}{5} = \frac{\quad}{5} = \quad \%$				
PONTUAÇÃO-META TOTAL	$\frac{\text{Soma das pontuações percentuais em cada dimensão identificada como área-meta}}{\text{Número de áreas-meta}}$				
	$\frac{\quad + \quad + \quad + \quad + \quad}{5} = \quad \%$				

Pontuação do Estimador de Habilidade Motora Grossa da GMFM-66 ¹		
Pontuação da GMFM-66	=	$\frac{\quad}{\quad}$
Pontuação anterior da GMFM-66	=	$\frac{\quad}{\quad}$
Mudança nas pontuações da GMFM-66	=	$\frac{\quad}{\quad}$

¹ Conforme o programa Estimador de Habilidade Motora (EIMAE)

APÊNDICES

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Adaptação Transcultural da Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SAROMM

Pesquisadora responsável: Robson Lopes / robsonrlopes@hotmail.com / (16) 9185-1558

Orientadora: Luzia Iara Pfeifer / luziara@fmrp.usp.br / (16) 3602 – 4976

Departamento de Neurociências e Ciências do Comportamento

Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto – 4º andar

Av. Bandeirantes, 3900 - Monte Alegre - CEP 14.049-900 Ribeirão Preto – S.P.

Informações sobre o projeto de pesquisa dadas às mães ou cuidadoras das crianças:

“Venho através desta, convida-lo (la) como responsável do menor a participação deste na pesquisa que estamos realizando com crianças e adolescentes com paralisia cerebral, com idade entre 0 e 17 anos e 11 meses de idade. Este estudo tem por objetivo testar o alinhamento e movimentação da coluna vertebral de 100 crianças ou adolescentes com paralisia cerebral por meio da avaliação chamada de SAROMM (Spinal Alignment and Range of Motion Measure – Medida da variação de alinhamento e movimentação da coluna vertebral), esta escala é composta por movimentos realizados pelo pesquisador sobre a coluna vertebral, membros superiores e inferiores da criança/adolescente. Estes movimentos são realizados de forma passiva pelo pesquisador. Estes movimentos visam analisar a amplitude de movimento de cada região descrito acima, sendo este limite de amplitude observada pelo pesquisador que apresenta experiência nesta avaliação. Esta avaliação será aplicada pelo pesquisador que apresenta domínio sobre esta, promovendo assim um risco mínimo a criança/adolescente, desta forma a pesquisa tende a não causar incomodo, dor ou desconforto para a criança ou adolescente. O tempo estimado para completar a avaliação leva em média 40 a 60 minutos, respeitando o tempo da criança/adolescente caso esta demonstre desconforto. Esta escala foi adaptada transculturalmente para a população brasileira. Para a realização da coleta de dados a criança ou adolescente será levado a uma sala de terapia, com um tablado para que ele (a) fique deitado (a), para que seja aplicada a avaliação, sendo que você poderá estar presente durante todo o processo de coleta. Essa avaliação será filmada através de câmera digital para depois ser estudada e pontuada. Garantimos porém que a criança ou adolescente não serão identificados e as informações coletadas serão utilizadas apenas para a finalidade da pesquisa e, para posterior adequação da escala de avaliação, auxiliando no planejamento de intervenções terapêuticas. Gostaria de pedir sua autorização para que seu (sua) filho (a) ou a criança/adolescente

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

que o Senhor (a) é responsável participe deste estudo. Entendo que este estudo, apresenta riscos mínimos a ele (a), contudo, você estará livre para autorizar a participação ou não de seu filho no mesmo, ou para retirá-lo deste em qualquer momento do seu processo. Qualquer esclarecimento sobre o estudo poderá ser dado sempre que necessário”.

Eu, _____

RG _____, abaixo assinado, tendo recebido os esclarecimentos acima, e ciente dos meus direitos, e sendo responsável pelo menor _____, autorizo a participação dele neste estudo.

Declaro estar ciente: a) do objetivo deste estudo; b) da segurança de que meu (minha) filho (a) ou a criança/adolescente que sou responsável não será identificado e de que toda a informação obtida será estritamente confidencial; c) de que eu e meu (minha) filho (a) ou a criança/adolescente que sou responsável teremos a liberdade de manifestar recusa em participar deste estudo em qualquer etapa do processo; d) de que eu e meu (minha) filho (a) ou a criança/adolescente que sou responsável posso contar com orientações que se fizerem necessárias.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de 201____

Assinatura

Versão: 03,10/01/2013

Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____ pesquisador Responsável pelo estudo me comprometo a cumprir as normas de segurança, respeitando as dúvidas dos responsáveis e sua criança ou adolescente, bem como o sigilo dos dados e a recusa eventual de algum participante sempre procurando zelar pelo bem-estar e ética.

Ribeirão Preto, ____ de _____ de 201__

Pesquisador Responsável

Versão: 03, 10/01/2013

Apêndice B – Versão Final da SAROMM-Br

Após completar o SAROMM, registre o valor de cada um dos itens abaixo. Determine a pontuação referente ao alinhamento da coluna somando os itens de 1 à 4. Registre a média para esta sessão. Determine a pontuação do quadril somando os itens de 5 à 16, a pontuação do joelho somando os itens de 17 à 20, a pontuação do tornozelo somando os itens de 21 à 24, e a pontuação dos membros superiores somando os itens 25 e 26. Determine e registre o **valor médio** para cada uma destas pontuações. Determine a pontuação referente à amplitude de movimento **somando** as pontuações do quadril, joelho, tornozelo e membros superiores. Determine a pontuação total do SAROMM **somando os valores** da pontuação pela soma da pontuação do alinhamento da coluna e amplitude de movimento. Os valores médios podem ser **apresentados** no gráfico da última página deste formulário para uma representação visual das informações.

Sub-escala alinhamento da coluna vertebral

1. Este indivíduo é capaz de corrigir ativamente o alinhamento da coluna cervical no plano sagital (Por exemplo: sem excesso de lordose ou extensão cervical; Figs 1-3).
2. Este indivíduo é capaz de corrigir ativamente o alinhamento da coluna torácica no plano sagital (Por exemplo: sem excesso de cifose; Figs 4-7).
3. Este indivíduo é capaz de corrigir ativamente o alinhamento da coluna lombar no plano sagital (Por exemplo: sem excesso de lordose ou inclinação pélvica posterior; Figs 8-12).
4. Este indivíduo não tem limitação no alinhamento da coluna vertebral nos planos frontal e transversal com correção ativa (Por exemplo: sem escoliose funcional ou estrutural; Figs 13-16).

() Sim

Não ➡ 1. Flexível – Passivo

2. Fixo -Leve
3. Fixo-Moderado
4. Fixo-Severo

Apêndice B – Versão Final da SAROMM-Br

Amplitude de Movimento e extensibilidade muscular

Instruções: Por favor, registre o número de sua resposta na linha abaixo de cada item para ambos os lados, direito e esquerdo. Verifique o protocolo para detalhes sobre administração e pontuação do instrumento.

Este indivíduo não tem restrição na amplitude de movimento na extensão de quadril (Por exemplo: não assume uma postura de flexão de quadril ou apresenta contratura de flexão de quadril)

() Sim

Não ➡ 1. Flexível – Passivo (neutra ou extensão maior)
2. Fixo -Leve (neutro ou 15°.)
3. Fixo-Moderado (15 a 30°.)
4. Fixo-Severo(>30°.)

Este indivíduo não tem restrição na amplitude de movimento na flexão de quadril (Por exemplo: não assume postura de extensão de quadril e apresenta flexão maior 135°)

() Sim

Não ➡ 1. Flexível – Passivo (≥ 135)
2. Fixo -Leve (110 a 135)
3. Fixo-Moderado (90 a 110)
4. Fixo-Severo (< 90)

Este indivíduo apresenta amplitude de movimento na abdução de quadril (Por exemplo.: não assume uma postura de adução do quadril e apresenta abdução maior que 60°)

() Sim

Não ➡ 1. Flexível - Passivo (≥ 60)
2. Fixo –Leve (40 à 60)
3. Fixo – Moderado (20 à 40)
4. Fixo – Severo (< 20)

Este indivíduo não apresenta restrição na amplitude de movimento na adução de quadril (por ex.: não assume uma postura de abdução do quadril e apresenta adução maior que 30°).

() Sim

Não ➡ 1. Flexível - Passivo (≥ 30)
2. Fixo –Leve (10 à 30)
3. Fixo – Moderado (neutro até 10)
4. Fixo – Severo ($< \text{neutro}$)

Apêndice B – Versão Final da SAROMM-Br

Este indivíduo não apresenta restrição na amplitude de movimento na rotação externa de quadril (Por exemplo.: não assume postura de rotação interna do quadril e apresenta rotação externa no quadril maior que 45°).

() Sim

Não ➡ 1. Flexível - Passivo ($\geq 45^\circ$)
 2. Fixo – Leve (30 a 45°)
 3. Fixo – Moderado (15 a 30°)
 4. Fixo – Severo ($< 15^\circ$)

Este indivíduo não apresenta restrição na amplitude de movimento na rotação interna de quadril (por ex.: não assume postura de rotação externa do quadril e apresenta rotação interna no quadril maior que 45°).

() Sim

Não ➡ 1. Flexível - Passivo ($\geq 45^\circ$)
 2. Fixo – Leve (30 a 45°)
 3. Fixo – Moderado (15 a 30°)
 4. Fixo – Severo ($< 15^\circ$)

Este indivíduo não apresenta restrição na amplitude de movimento na extensão de joelho (por ex.: Não apresenta contratura em flexão de joelho).

() Sim

Não ➡ 1. Flexível - Passivo (neutro ou maior)
 2. Fixo – Leve (0 a -10°)
 3. Fixo – Moderado (-10 a -20°)
 4. Fixo – Severo ($> -20^\circ$)

Este indivíduo não apresenta restrição de extensibilidade dos ísquiostibiais (por ex.: ângulo poplíteo inferior a 20°).

() Sim

Não ➡ 1. Flexível - Passivo ($< 20^\circ$)
 2. Fixo – Leve (20 a 45°)
 3. Fixo – Moderado (45 a 60°)
 4. Fixo – Severo ($> 60^\circ$)

Este indivíduo não apresenta restrição na amplitude de movimento na dorsiflexão do tornozelo (por ex.: não assume a postura equina e apresenta mais que 15° de dorsiflexão do tornozelo).

() Sim

Não ➡ 1. Flexível - Passivo ($\geq 15^\circ$)
 2. Fixo – Leve (5 a 15°)

Apêndice B – Versão Final da SAROMM-Br

3. Fixo – Moderado (-10 a +05°)
4. Fixo – Severo (> -10°)

Este indivíduo não apresenta restrição na amplitude de movimento na flexão plantar do tornozelo (por ex.: não assume a postura do calcâneo e apresenta mais que 45° de flexão plantar do tornozelo).

() Sim

- Não ➡
1. Flexível - Passivo ($\geq 45^\circ$)
 2. Fixo – Leve (45 a 20°)
 3. Fixo – Moderado (20 até neutro)
 4. Fixo – Severo (< neutro)

Este indivíduo não apresenta restrições de amplitude de movimento de membros superiores (por ex.: não assume uma postura como adução e rotação interna de ombro, flexão de cotovelo, pronação do antebraço, e flexão de punhos e dedos ou ainda contraturas dos membros superiores; Figs 28-30).

() Sim

- Não ➡
1. Flexível - Passivo
 2. Fixo – Leve
 3. Fixo – Moderado
 4. Fixo – Grave

Por favor anote quaisquer outras áreas de desalinhamento articular ou limitações na amplitude de movimento (por exemplo: hiperextensão do joelho, ou deformidades angular ou de torção).

Apêndice B – Versão Final da SAROMM-Br

Ficha de Avaliação para o SAROMM-Br**MENSURAÇÃO DO MOVIMENTO, ALCANCE E ALINHAMENTO DA COLUNA VERTEBRAL
(AVALIAÇÃO DA POSTURA E FLEXIBILIDADE)**GMFCS _____
Número _____

Nome da Criança: _____ Data de Nascimento: ____/____/____

Terapeuta: _____ Data da Avaliação: ____/____/____

1) Leia o trecho abaixo

Após completar o SAROMM, registre o valor de cada um dos itens abaixo. Determine a pontuação referente ao alinhamento da coluna somando os itens de 1 à 4. Registre a média para esta sessão. Determine a pontuação do quadril somando os itens de 5 à 16, a pontuação do joelho somando os itens de 17 à 20, a pontuação do tornozelo somando os itens de 21 à 24, e a pontuação dos membros superiores somando os itens 25 e 26. Determine e registre o valor médio para cada uma destas pontuações. Determine a pontuação referente à amplitude de movimento somando as pontuações do quadril, joelho, tornozelo e membros superiores. Determine a pontuação total do SAROMM somando os valores da pontuação pela soma da pontuação do alinhamento da coluna e amplitude de movimento. Os valores médios podem ser apresentados no gráfico da última página deste formulário para uma representação visual das informações.

SUB-ESCALA DO ALINHAMENTO DA COLUNA

1.	Coluna Cervical	
2.	Coluna Torácica	
3.	Coluna Lombar	
4.	Curva Lateral	

Pontuação Alinhamento Vertebral _____

Média dos Valores _____

SUB-ESCALA AMPLITUDE DE MOVIMENTO E EXTENSIBILIDADE MUSCULAR

		DIREITO	ESQUERDO	MÉDIA		
5/6	Extensão Quadril			Pontuação Quadril		
7/8	Flexão Quadril					
9/10	Abdução Quadril					
11/12	Adução Quadril					
13/14	Rotação ext. quadril					
15/16	Rotação int. quadril			Pontuação Joelho		
17/18	Extensão joelho					
19/20	Isquiotibiais					
21/22	Dorsiflexão tornozelo			Pontuação Tornozelo		
23/24	Plantiflexão tornozelo					
25/26	Membros Superiores			Pontuação MMSS		

Pontuação Amplitude de Movimento _____

PONTUAÇÃO TOTAL SAROMM-BR

Postural Impairment of Adults and Adolescents Cerebral Palsy Inpatients at the Retaguarda Hospital of Ribeirão Preto-SP

Lopes RRB¹, Mestriner T¹, Costa CSN², and Pfeifer LI³

¹Lecturer in the Physiotherapy Course of the University Center Barão de Mauá, Ribeirão Preto, Brazil

²Leu-tenant, physiotherapist of Brazilian Army, Ribeirão Preto, Brazil

³Department of Neuroscience and Behavioral Sciences, Division of Occupational Therapy, Medical School, University of São Paulo, Ribeirão Preto, Brazil

Corresponding author: Lopes RRB, Lecturer in the Physiotherapy Course of the University Center Barão de Mauá, Ribeirão Preto, Brazil, Tel: 55 (16) 991851558, E-mail: robson.ricardo@baraoedemaui.br

Citation: Lopes RRB, Mestriner T, Costa CSN, Pfeifer LI (2018) Postural Impairment of Adults and Adolescents Cerebral Palsy Inpatients at the Retaguarda Hospital of Ribeirão Preto-SP. *J Neurol Neurol Disord* 4(1): 101

Abstract

Introduction: Cerebral Palsy (CP) is a condition that described a group of permanent movement and postural development disorders, leading to activity limitations as a result of non-progressive distress during foetal or infant brain development. The non-progressive distress is frequently associated to sensation, perception, cognition, communication and behavioural disorders, by epilepsy or by secondary muscle distress. CP secondary musculoskeletal alterations as a consequence of musculature and tendon contractions, joint rigidity, hip dislocation and spinal deformities may lead to deficits in functional mobility. These alterations can develop with age and are related to physical growth, tone alterations, therapy submission or the use of orthoses. Most of the individuals with CP are in the care of institutions that are able to offer them special care, since they may develop several complexities. The philanthropic institution Retaguarda Cantinho do Céu Hospital (RCCH) was founded in 1983 in Ribeirão Preto (São Paulo state) with the objective of offering full time care to patients with CP or multiple, severe and irreversible sequelae.

Objectives: To analyse postural deviations in adolescents and young adults at the RCCH in Ribeirão Preto-SP, and associate postural deviations to flexibility at the upper and lower limbs.

Methods: The Clínica's Hospital Ethics Committee at the Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, through the HCR n.º 14822/2012 process, approved this current transversal study. We evaluated a convenience sample of 28 inpatients. All the participants presented bilateral topographic distribution and were classified with Gross Motor Function Classification System-Expanded & Revised (GMFCS-E&R) level V. The Gross Motor Function Classification System-Expanded & Revised (GMFCS-E&R) and the Spinal Alignment and Range of Motion Measure (SAROMM) were chosen as classification tools to classify postural motor function and to analyse flexibility, respectively, in children and adolescents with CP. Moreover, the participant's photometric qualitative analysis was taken in order to describe postural misalignments. Descriptive statistics were analysed for all characteristics using the Statistical Package for Social Sciences, version 18.0 (SPSS; Inc, Chicago, IL, USA). A Pearson's Correlation test consisting of a linear correlation among the SPINE and HIP, KNEE, ANKLE and UPPER LIMBS variables.

Results and Discussion: The correlation of 0.707 ($p < 0.001$) referring to the spine and upper limbs evaluation by SAROMM represents a strong correlation and show this clinical breakthrough. Inpatients adolescents and young adults with CP, classified as GMFCS E&R level V, presented severe spinal alignment implying to restrict joint extensibility and possible low motor performance. The spinal alterations presented significant high association with upper limbs hip, knee and ankle joints.

Keywords: Cerebral Palsy; Physiotherapy; Postural impairment; Spinal deformities

Introduction

Cerebral Palsy (CP) is a condition that describes a group of permanent movement and postural development disorders, leading to activity limitations as a result of non-progressive distress during foetal or infant brain development. The non-progressive distress is frequently associated to sensation, perception, cognition, communication and behavioural disorders, by epilepsy or by secondary muscle distress [1]. According to the disorder and the individual's with CP clinical presentation, a 5-level classification system- Gross Motor Function Classification System Expanded & Revised (GMFCS E&R) has been used to classify the motor impairments of global motor functions. The 5-level classification system aims at the gross motor function enhancement emphasizing sitting,

Apêndice D – Artigo publicado em: *Journal of Neurology and Neurological Disorders*.

transferring and mobility capabilities, which can vary from level I, indicating total independence to level V, indicating total dependence.

The anatomic distribution of the motor impairment can be classified as unilateral or bilateral [1,2]. From this intention, children with bilateral spastic cerebral palsy and motor impairment level V present with the most serious condition and the worst prognosis [3]. CP secondary musculoskeletal alterations as a consequence of musculature and tendon contractions, joint rigidity, hip dislocation and spinal deformities may lead to deficits in functional mobility. These alterations can develop with age and are related to physical growth, bone alterations, therapy submission or the use of orthoses [1-4].

It has been stated that 80% of the individuals with CP present atypical movements in such manner [5,6]. From this perspective, spinal deviations, such as cervical and/or lumbar hyper lordosis, thoracic and/or sacral hyper kyphosis and scoliosis are commonly found among this specific group [7]. According to Bruschini et al. (1998) [8] and Koman et al. (2001) [9-12], the most common upper limb spastic posture occurs due to adduction and inner shoulder rotation, elbow flexion, forearm pronation and wrist and fingers flexion. On the other hand, common lower limb postural deviations are equinus foot associated with rearfoot varus and forefoot adduction and supination, as well as, fallen arch (flat feet) and foot arches accentuation. Most common hip CP spastic deviations that may occur individually or simultaneously are adduction, flexion and medial rotation. In addition, knee flexion deviations are commonly observed and can be developed as a compensation strategy to ankle-foot deformities. On the other hand, hip flexion and knee valgus are characterized by medial deviation, which is associated to the hip's inner rotation, plano valgus foot (flat feet) and knee flexion.

The *Spinal Alignment and Range of Motion Measure (SARROM)* scale system was developed as a result of several postural deviations and musculoskeletal impairments observed in individuals with CP. The system evaluates the most common postural misalignments in addition to the muscular extensibility regions that are directly connected to the spine. The items that SARROM evaluates were developed according to the knowledge of posture deviations, as well as alignment and movement limitation in individuals with CP [9,10].

Most of the individuals with CP are in the care of institutions that are able to offer them special, since they may develop several complexities. The philanthropic institution Retaguarda Cantinho do Céu Hospital (RCCH) was founded in 1983 in Ribeirão Preto (São Paulo state) with the objective of offering full time care to patients with CP or multiple, severe and irreversible sequelae. The institution offers 24h multidisciplinary assistance to its patients, since they present high dependency levels. In order to better understand postural deviations in this specific study group, a research has been carried out along with the RCCH.

Objectives

1. To analyse postural deviations in adolescents and young adults at the Retaguarda do Cantinho do Céu Hospital
2. To associate spinal alignment to joint extensibility at the upper and lower limbs

Methods

The Clínica's Hospital Ethics Committee at the Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, through the HCR n.º 14822/2012 process, approved the current study. This work has a transversal perspective and was carried out under a quantitative analysis methodology at the Retaguarda Cantinho do Céu Hospital in Ribeirão Preto-SP.

Population

All adolescents and young people inpatients of the Retaguarda Cantinho do Céu Hospital were invited to participate in the study. Adolescents and young people were eligible for the study if they had diagnosis of any clinical subtype of CP and were between 15 and 29 years of age. Inform consent will be sought from parents/carers because of participants' cognitive impairments. Potential participants will be excluded if they have had orthopaedic surgery in the last 6 months; Botulinum toxin therapy in the last 3 months; those too unwell to participate (although every effort will be made to accommodate these participants at a later date).

Resources

The resources employed were validated specifically for the Brazilian population of children and adolescents with CP and widely used by clinical researchers for children, adolescents and young adults with CP. The *Gross Motor Function Classification System - E&R (GMFCS-E&R)* and the *Spinal Alignment and Range of Motion Measure (SAROMM)* were chosen to classify motor function level and to analyse spinal alignment and joint extensibility, respectively. Moreover, the participant's photometric data was performed in order to verify postural misalignments under a descriptive perspective and for better understanding about SAROMM findings in this population.

Gross Motor Function Classification System-E&R (GMFCS-E&R)

The GMFCS E&R system is used to classify children's, adolescents' or young adults' with CP functional mobility and presents a 5-levels of classification system [8]. Level I: Walks without restrictions; Level II: Walks with restrictions; Level III: Walks with the assistance of a hand-operated mobility device; Level IV: Auto-mobility with restrictions, the individual can use a motorised

Apêndice D – Artigo publicado em: *Journal of Neurology and Neurological Disorders*.

3

Journal of Neurology and Neurological Disorders

wheelchair and Level V: Wheelchair needed for transportation. Moreover, the system counts with an age group classification (0 to 2 years old, 2 to 4 years old, 4 to 6 years old, 6 to 12 years old and 12 to 18 years old) regarding expected motor development for each age range.

Spinal Alignment and Range of Motion Measure (SAROMM)

SAROMM is a discriminative tool used to estimate limitations of spinal alignments and range of motion. Validity has been demonstrated by a significant contribution of GMFCS level and age to the total SAROMM score ($R^2=0.44$) [10]. The manual for the SAROMM can be download from CanChild website (<https://www.canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/088/original/SAROMM.pdf>).

The SAROMM consists of 26 items involved alignment and ROM within 5 joints: SPINE (cervical, thoracic, lumbar and lateral-items 1 to 4), HIP (extension/flexion; abduction/adduction; inner rotation/outer rotation -items 5 to 16), KNEE (hamstring -items 17 to 20), ANKLE (dorsiflexion and feet soles flexion-items 21-24) and UPPER LIMB (items 25 to 26). Each item is scored on a zero to four scales, where zero (0) consists of an optimal spinal alignment and complete movement amplitude. A score of four (4) indicates that despite the intensive professional assistance provided, spinal alignment will not occur, as well as the expected children's or teenager's minimum movement amplitude. Each joint was scored by average of all items from each joint respectively (possible range 0-4). The SAROMM mean score were obtained by average of the all joint scores (possible range 0-4). For that, for the SAROMM, we have the following quantitative variables: SPINE, HIP, KNEE, ANKLE, UPPER LIMB and SAROMM mean score.

Photometric Data

The postural misalignments were described through a photometric qualitative description of the spinal misalignment [13]. Adolescents and young adults were photographed regarding their movement amplitude restrictions and motor development. Therefore, they were photographed in different positions (posteriorly, anteriorly and laterally) at the maximum postural alignment they could reach (Figure 1). After the photography session the researchers analysed the postural misalignments qualitatively, observing spinal curves enhancements or reductions along the hips, knees and ankles postural deviations

Figure 1: Postural deviations analysis applying photometric: (A) Cervical and thoracic hyper kyphosis anterior projections. (B) Knee flexion pattern and open tibiotarsus angle (equinus foot). (C) Bent head and thoracolumbar scoliosis

Procedures

Two physical therapists were trained to administer the GMFCS-E&R, the SAROMM, among other measures for photometric analysis. They achieved >80% item agreement with the criterion standard scoring of SAROMM items on individuals with a range of GMFCS levels before collecting data. All assessments of the inpatients adolescents/young adults were conducted at the Retaguarda Cantinho do Céu Hospital In Riberão Preto-SP.

Statistical Analysis

Descriptive statistics were analysed for all characteristics using the Statistical Package for Social Sciences, version 18.0 (SPSS; Inc, Chicago, IL, USA). Continuous data (SAROMM) were summarized by average and standard deviation (SD) and categorical data (photometric) by number (percentages). A Pearson's Correlation test consisting of a linear correlation among the SPINE and HIP, KNEE, ANKLE and UPPER LIMBS variables, was applied. A correlation of less than 0.25 was considered very low, 0.26 to 0.49 as low, 0.50 to 0.69 as modest to good; 0.70-0.89 was high and more than 0.90 as very high [14]. The statistical significance level was set at $p<0.05$, assumptions for the specific analyses were satisfied.

Results

Population Studied

The convenience sample comprised of 28 out of 56 inpatients of the Retaguarda Cantinho do Céu Hospital. The inpatients that did not take part in this study had no authorization from the responsible to participate. It is important to stress that all the participants

Apêndice D – Artigo publicado em: *Journal of Neurology and Neurological Disorders*.

presented bilateral topographic distribution and were classified as a GMFCS E&R level V. Demographic representation of the population studied is presented in Table 1.

Variables	CP (n=28)
Average age years/ months*	26 years 07 months
Gender	
Men	16
Women	12
Topography	
Unilateral	-
Bilateral	28
Motor Classification**	
Level I – IV	-
Level V	28

*Average age; **Level I - V according to the GMFCS E&R system
Table 1: Demographic representation of the population studied

Table 2 represents the results of SAROMM items' scores assessed for the spine and ROM joints for the right and left hips, knees, ankles and upper limbs. Average and standard deviations were also presented for the mean of all items for each segment/joint SPINE, HIP, KNEE, ANKLE and UPPER LIMB and score averaged for all segment/joints is represented by the SAROMM mean score.

SPINE ITEMS	CERVICAL		THORACIC		LUMBAR		LATERAL		SPINE				
Average:	3,17		3,53		3,67		3,67		3,51				
*SD	0,81		0,57		0,54		0,47		0,50				
HIP ITEMS	RXTD	LXTD	RFLX	LFLEX	RABD	LABD	RADD	LADD	IRROT	ILROT	ORROT	OLROT	HIP
Average:	2,96	3,03	2,39	2,35	2	1,89	1,07	1,21	2,46	2,5	1,5	2,07	1,46
*SD	0,96	0,92	1,06	1,09	0,90	0,78	0,26	0,49	1,07	1	0,63	0,60	0,63
KNEE ITEMS	RXTD		LXTD		RHMT		LHMT		KNEE				
Average:	3,35		3,35		3,39		3,39		3,37				
*SD	0,62		0,67		0,62		0,68		0,60				
ANKLE ITEMS	RD6F		LD6F		RSFLEX		LSFLEX		ANKLE				
Average:	3,14		3,03		1,42		1,42		2,25				
*SD	1,04		1,03		0,99		0,99		0,56				
UPPER LIMBS ITEMS		RUL				LUL				UPPER LIMB			
Average:		3,53				3,53				3,53			
*SD		0,69				0,69				0,69			
SARCOMM Mean Score													
Average						3,16							
SD						0,48							

*SD: Standard Deviation, REXT: Right extension; LEXT: Left extension; RFLEX: Right flexion; LFLEX: Left flexion; RABD: Right abduction; LABD: Left abduction; RADD: Right adduction; LADD: Left adduction; IRROT: Inner right rotation; ILROT: Inner left rotation; ORROT: Outer right rotation; OLROT: Outer left rotation; RHMT: Right hamstring; LHMT: Left hamstring; RD6F: Right dorsiflexion; LD6F: Left dorsiflexion; RSFLEX: Right foot sole flexion; LSFLEX: Left foot sole flexion; RUL: Right upper limb; LUL: Left upper limb. Average and standard deviations were also presented by the mean for all items for each segment/joint SPINE, HIP, KNEE, ANKLE and UPPER LIMBS and mean score for all segment/joints by the SAROMM mean score

Table 2: SAROMM scores assessed

The variables SPINE, KNEE, HIP and UPPER LIMB obtained scores close to 4, which means severe deviations in spinal alignment, limitations in joint ROM, or limitations in muscle extensibility. The lowest scores obtained was for the ANKLE, however scores from 2 (range 0-4) means that limitation is structural, static and not reducible.

Apêndice D – Artigo publicado em: *Journal of Neurology and Neurological Disorders*.

5

Journal of Neurology and Neurological Disorders

Table 3 refers to the results after the statistical Pearson's Correlation analysis among spinal and upper/ lower limbs score obtained by the SAROMM.

SPINE	HIP	KNEE	ANKLE	UPPER LIMBS	SAROMM Mean Score
	0,724**	0,712**	0,750**	0,707**	0,821**

Pearson $p < 0.70$ to 0.9 values indicate strong correlation and p -value < 0.05 .

Table 3: Pearson's statistical analysis

Correlation between SPINE and all variables for upper/lower limbs obtained by the SAROMM was high ($r > 0.70$) and significant ($p < 0.05$).

Descriptive postural deviations analysis was carried out applying photometric resources. The main changes observed from a lateral perspective were 48.27% of cervical misalignments with an anterior head projection and 44.82% of excessive lordosis curve. Observed, in the thoracic region, a 41.37% hyper kyphosis condition and a 24.13% thoracic rectification. Observed, in the lumbar region, a 20.68% hyper lordosis condition and a 68.96% lumbar rectification. In terms of lower extremities, there were observed a 44.82% pelvic retroversion, 96.55% flexed knees and 58.62% equinus deformity. The postural analysis from a posterior perspective presented a 55.17% oblique head and 41.38% rounded head. Scoliosis was observed in 82.75% of the participants.

Discussion

Postural misalignments developed throughout CP may result in several complications, which leads to severe pain, social exclusion and deformities, among others. From this perspective, postural evaluation is extremely relevant in order to develop therapeutic methods and prevention strategies for further complications. For that, the objectives of this study were to analyse postural deviations in adolescents and young adults inpatients at Retaguarda do Cantinho do Céu Hospital and associate spinal alignment to joint extensibility at the upper and lower limbs.

The population studied in this research was composed by inpatients adolescents and young adults with CP bilaterally affected and greater motor impairment (GMFCS E&R level V). Children with CP present tone dysregulations, which might lead to belated motor development. On the other hand, children classified with GMFCS E&R level V during the clinical analysis presented severe motor deviations, as well as musculoskeletal impairments due to incorrect musculature activation resulting in postural misalignments. Given (2009) [15] and HIROSHIMA *et al.* (1979) [16] showed, the relationship among muscle weakness influence, spasticity or ROM reduction and postural impairments in the population studied. For that, the motor development, every day activities and social inclusion might be influenced by ROM and muscle strength reduction. Our results showed that 48% of the participants presented anterior head projection and 44% presented excessive cervical lordosis. Lumbar lordosis is belatedly formed during the children's crawling period, which leads to the activation of the lumbar antigravity musculature. According to Abreu *et al.* (2014) [17], children with severe CP present relevant deficit at first level postural control, which can be influenced by tone dysregulations, as well as musculoskeletal system impairments. From this intention, research development that approaches postural misalignments in CP is extremely necessary. The forward head movement starts during the first week of life as a result of neck's antigravity musculature activation and development of the cervical lordosis.

Unconsistently with previous studies, our results demonstrated a much higher prevalence of 68% for pelvic retroversion found in Abreu *et al.* (2014) [17]. The main reason for such difference might be related to the participant's GMFCS E&R level (level V), which have more severe motor impairments than those described in the literature. The results showed that the pelvic retroversion is intensified when the individuals are seated, leading to offsetting postural misalignments for example, increases in thoracic kyphosis accompanied by shoulder's ROM decreases. The r correlation 0.707 referring to the spine and upper limbs evaluation by SAROMM represents a strong association and show this clinical breakthrough.

Frequently, individuals with CP demonstrate movement amplitude restriction of relevant body joint (hip, knee, ankle and shoulder) in addition to important postural misalignments like scoliosis. Abreu *et al.* (2014) [17] study verified that two thirds of the GMFCS E&R level V adolescents with CP presented scoliosis, whereas this present study showed 82.75%, which is considered a higher representation of this condition. Spinal misalignments demonstrated extreme impairment since it achieved a 3.67 score according to the SAROMM evaluation, which is closest to the maximum score (4). It is expected that soft tissues are used in the movement execution or joint stability impairments under ROM reduction condition. It is also important to emphasize that this joint stability impairment promotes atypical posture misalignments and deformities.

We found strong association among important joints, such as, hip, knee or ankle and the spine. According to Martinello *et al.* (2010) [18], optimal posture is essential to promote voluntary movements. The spinal misalignments development are associated with or even may lead to impairments of adjacent areas, resulting in motor restrictions, as well as alterations in the respiratory, digestive, musculoskeletal system, among others.

Conclusion

In summary, inpatients adolescents and young adults with CP, classified as GMFCS E&R level V, presented severe spinal alignment implying to restricted joint extensibility and possible low motor performance. The spinal alterations presented significant high

Apêndice D – Artigo publicado em: *Journal of Neurology and Neurological Disorders*.

association with upper limbs hip, knee and ankle joints. However, studies with a bigger sample size and heterogeneous population are still required in order to understand the cause/ effect between postural deviations and motor performance.

References

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, et al. (2007) A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl* 49: 8-14.
2. Brasil (2013) *Cadernos de Atenção Básica, Saúde Mental*. Departamento de Apoio Programático Estratégico, Brasília. 80 p.
3. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, et al. (2007) A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl* 49: 8-14.
4. Maria Matilde de Mello Sposito, Marcelo Roberto S (2010) *Avaliação da funcionalidade da criança com paralisia cerebral espástica* Functionality evaluation of children with spastic cerebral palsy. *Acta Fisiatr* 17: 50-61.
5. Christine C, Dollk H, Platt MJ, Colver A, Pranskykne A (2007) Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol Suppl* 49: 35-8.
6. Rebladen SA, Ryan DG, Kay RM (2010) Classification Systems in Cerebral Palsy. *Orthop Clin N Am* 41: 457-67.
7. Wade DT, Hewer RL (1987) Motor loss and swallowing difficulty after stroke: frequency, recovery, and prognosis. *Acta Neurol Scand* 76: 50-4.
8. Brauchini S (1998) *Ortopedia pediátrica*. (2nd Edn) São Paulo, Atheneu, 172-258.
9. Bartlett DJ (2013) The use of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure with children and young people with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 55: 685-6.
10. Lopes RR, Pfeifer LJ (2014) Adaptação transcultural e estudo preliminar da escala Spinal Alignment and Range of Motion Measure - SARCMM. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-SP: Universidade de São Paulo, Brazil.
11. Silva DBR, Pfeifer LJ, Parayana CAR (2010) Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e revisito. Hamilton, Canadá.
12. Korman LA, Bruchear A, Rosenfeld S, Chambers H, Ruzman B, et al. (2001) Botulin toxin type a neuromuscular blockade in the treatment of equinus foot deformity in cerebral palsy: a multicenter, open-label clinical trial. *Pediatrics* 108: 1062-71.
13. Penha PJ, Baldrini M, Jolko SM (2009) Spinal Postural Alignment Variance According to Sex and Age in 7- 8- Year-Old Children. *J Manipulative Physiol Ther* 32: 154-9.
14. Perrucci L, Garabito JM, Buchner D, Kasper J, Lamb SE, et al. (1997) Departures from linearity in the relationship between measures of muscular strength and physical performance of the lower extremities: The women's health and aging study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 52: M275-85.
15. Uri Givon (2009) *Beim Ektinde kao myoflits*. *Acta Orthop Traumatol Turc* 43: 87-93.
16. Hiroshima K, Ono K (1979) Correlation Between Muscle Shortening and Derangement of the Hip Joint in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Clin Orthop Relat Res* 144: 186-93.
17. Sumnerio Marco, Martins Augusto, Pedro Jolko, Martins Sennad (2014) *Rev Port Orthop Traum* 22: 390-7.
18. Martinello M, Levene BR, Piacco R, Ries LGK (2010) Desenvolvimento do controle cervical em criança com encefalopatia crônica não-progressiva da infância. *HU Revista Jats de Pers* 36: 209-14.

Submit your next manuscript to Annex Publishers and benefit from:

- Easy online submission process
- Rapid peer review process
- Online article availability soon after acceptance for Publication
- Open access: articles available free online
- More accessibility of the articles to the readers/researchers within the field
- Better discount on subsequent article submission

Submit your manuscript at
<http://www.annexpublishers.com/paper-submission.php>

Apêndice E – Artigo publicado em: Fisioterapia Brasil.

Fisioterapia Brasil 2017;18(6):719-726 719

Fisioter Bras 2017;18(6):719-26

ARTIGO ORIGINAL

Avaliação do alinhamento postural e extensibilidade muscular pela escala SAROMM em crianças com paralisia cerebral após fisioterapia aquática
Evaluation of postural alignment and muscle extensibility with SAROMM scale in cerebral palsy after aquatic physiotherapy

Evanir Miranda da Silva*, Tassiane Araújo dos Santos da Silva*, Rodrigo de Souza Balk****, Robson Ricardo Lopes, M.Sc., Christian Caldeira Santos***, Simone Lara***, Susane Graup****

*Acadêmicas de Fisioterapia, Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Neurofuncional, Universidade Federal do Pampa, Campus Urugualana/RS; **Professor Universidade Barão de Mauá, Ribeirão Preto/SP; ***Professor Assistente, Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Neurofuncional, Universidade Federal do Pampa, Campus Urugualana/RS; ****Professor Adjunto, Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Neurofuncional, Universidade Federal do Pampa, Campus Urugualana, RS

Recebido em 2 de julho de 2017; aceito em 22 de agosto de 2017.

Endereço para correspondência: Rodrigo de Souza Balk, Grupo de Pesquisa em Fisioterapia Neurofuncional, BR 472, Km 592, 97500-970 Urugualana RS, Email: rodrigo.balk@gmail.com; Evanir Miranda da Silva: evanir.miranda@yahoo.com.br; Tassiane Araújo dos Santos da Silva: tass-araujo@hotmail.com; Robson Ricardo Lopes: robsonriopes@hotmail.com; Christian Caldeira Santos: christiancaldeirasantos@gmail.com; Simone Lara: slara@fio@yahoo.com.br; Susane Graup: susisgraup@gmail.com

Resumo

A paralisia cerebral (PC) é a causa mais prevalente de distúrbios motores em crianças no período de maturação estrutural e funcional do sistema nervoso central. A fisioterapia aquática é uma alternativa de tratamento que possibilita a aquisição de funcionalidade na PC de acordo com as capacidades físicas e cognitivas da criança. O estudo teve como objetivo analisar os efeitos da fisioterapia aquática sobre o alinhamento postural e extensibilidade muscular em crianças com diagnóstico de PC. Participaram do estudo quatro crianças com diagnóstico de PC (duas espásticas e duas atéticas). Foi realizado um protocolo com 10 sessões de Fisioterapia Aquática, incluindo exercícios de fortalecimento de tronco e de membros inferiores (MMII) e de flexibilidade articular, e as crianças foram avaliadas pré e pós-tratamento utilizando a escala Spinal Alignment and Range of Motion Measure (SAROMM). Os quatro sujeitos apresentaram melhora na extensibilidade de MMII, porém não houve melhora no alinhamento de tronco. A fisioterapia aquática apresentou efeitos benéficos sobre extensibilidade muscular de MMII em crianças com PC.

Palavras-chave: paralisia cerebral, Fisioterapia, criança, postura.

Abstract

Cerebral palsy (CP) is the most prevalent cause of motor disorders in children in the structural and functional maturation of the central nervous system period. The aquatic physical therapy is an alternative treatment which enables the acquisition functionality in the PC according to the physical and cognitive skills of the child. The study aimed to analyze the effects of aquatic physical therapy on postural alignment and muscle extensibility in children with CP diagnosis. The study included four children with diagnosis of CP (two spastic and two athetosis). It carried out a protocol with 10 sessions of Aquatic Physical Therapy, including trunk strengthening exercises and lower limbs (LL) and joint flexibility, and the children were evaluated before and after treatment using the Spinal Scale Alignment and Range of Motion Measure (SAROMM). The four subjects showed improved extensibility of the lower limbs, but there was no improvement in the trunk alignment. The aquatic therapy showed beneficial effects on muscle extensibility lower limbs in children with CP.

Key-words: cerebral palsy, Physical Therapy, child, posture.

Apêndice E – Artigo publicado em: Fisioterapia Brasil.

Fisioterapia Brasil 2017;18(6):719-726 720

Introdução

O desenvolvimento motor consiste em uma aquisição contínua de habilidades motoras de acordo com a idade cronológica da criança [1]. Nesse sentido, existem características esperadas para cada faixa etária como reflexos e reações primitivas no primeiro ano de vida, tais como alcançar objetos com as mãos, rolar de prono para supino e vice-versa, apolar-se nos braços e erguer a cabeça, sentar-se e manter a postura, engatinhar, ficar em pé e, por fim, caminhar sem perder o equilíbrio [2,3]. Por outro lado, o desenvolvimento motor atípico apresenta a falta de uma ou mais, ou, ainda, a permanência de alguma destas características, como acontece na Paralisia Cerebral (PC) [3], em que a criança não consegue ou tem dificuldade de controlar e coordenar seus movimentos e posturas, levando a alterações no desenvolvimento motor [4,5].

Na PC há um desajuste no controle postural normal, assim como nas reações posturais, que são a base para a realização de movimentos contra a gravidade [6]. Estes desajustes posturais podem ser causados por disfunções musculoesqueléticas oriundas da PC, ocasionando déficit na mobilidade e o desenvolvimento de contraturas musculares e deformidades na coluna vertebral (hipercifose, retificação da lordose e escoliose) e extremidades [7,8]. Tais deformidades associadas ao desalinhamento de tronco prejudicam o desenvolvimento da criança, podendo alterar o padrão de marcha [6].

Neste sentido, um tratamento apropriado pode promover o aumento, tanto quanto possível, das habilidades do indivíduo [9]. Desta forma, visando potencializar os resultados terapêuticos e proporcionar ao indivíduo maior facilidade na realização das atividades por meio da redução da gravidade, a fisioterapia aquática torna-se uma alternativa no tratamento das disfunções causadas pela PC. De fato, a água reduz os efeitos da força da gravidade e com a diminuição do estresse gravitacional nos músculos e articulações, ocorre a redução das informações sensoriais provenientes destes receptores articulares pela ação do empuxo [10].

A fisioterapia aquática possibilita a estabilização e desestabilização do paciente em imersão, devido às propriedades hidrodinâmicas da água que atuam nos movimentos, tendo como principal objetivo para o paciente com PC, a aquisição da funcionalidade de acordo com as suas capacidades físicas e cognitivas [11]. A água facilita a realização de exercícios, proporcionando ao sujeito sensações e facilidades que não são conseguidas em ambiente terrestre [12], devido às propriedades físicas como a pressão hidrostática, a força de empuxo, a termococondutividade e a força de resistência [13,14].

Portanto, o exercício executado no meio aquático representa uma ótima opção para reabilitação e treinamento físico, acarretando melhorias, dentre as quais se destacam o aumento na força muscular, na habilidade para desenvolver as atividades cotidianas, no equilíbrio postural, na flexibilidade, na composição corporal e condicionamento cardiorrespiratório [12,15]. Sendo assim, é necessário realizar uma avaliação funcional dos indivíduos para definir a conduta fisioterapêutica adequada e individualizada a partir das características de cada sujeito e da gravidade da lesão, o que direciona o fisioterapeuta e permite a visualização do antes e depois da realização do tratamento.

Considerando os processos de avaliação, destacamos a *Spinal Alignment and Range of Motion Measure* (SAROMM), transcrita e validada para o Brasil em 2014 [16] como ferramenta discriminativa para ser usada em reabilitação. Ademais, ela avalia os desvios posturais e a extensibilidade muscular de regiões que fazem conexão direta com o tronco, como o quadril, o ombro e extremidades, como o tornozelo. Este instrumento indica se a criança apresenta o alinhamento e a amplitude de movimento normal ou anormal [17]. Outra ferramenta utilizada nesse contexto, a fim de classificar a gravidade de indivíduos com PC, bem como o nível de habilidade e de limitação funcional dos mesmos é o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS).

Ao considerar a escassez de estudos sobre os benefícios da fisioterapia aquática em crianças com PC, principalmente, usando métodos de classificação como o GMFCS e avaliação através da SAROMM, este estudo objetiva investigar os efeitos da Fisioterapia Aquática sobre o alinhamento postural e extensibilidade muscular em crianças com diagnóstico de PC, utilizando a escala SAROMM como método de avaliação.

Material e métodos

Este estudo quase-experimental foi realizado em quatro crianças com diagnóstico de PC as quais foram classificadas de acordo com a GMFCS quanto ao nível de habilidades e

Apêndice E – Artigo publicado em: Fisioterapia Brasil.

Fisioterapia Brasil 2017;18(6):719-726 721

limitações na função motora grossa em crianças e jovens com PC. Este instrumento foi traduzido e adaptado para o Brasil em 2007 [18]. Os critérios de inclusão para participação no estudo foram: diagnóstico de PC, ambos os sexos, faixa etária compreendida entre 02 e 12 anos de idade e ser cognitivamente apto para a realização das tarefas. Os critérios de exclusão foram: cirurgias e problemas ortopédicos recentes, dor na realização das tarefas, alterações de visão ou audição, problemas dermatológicos, lesões na pele e que não completasse o protocolo composto por 10 sessões de fisioterapia aquática.

Durante a realização deste estudo as crianças não realizaram nenhum outro tratamento fisioterapêutico concomitante. O instrumento utilizado para avaliação foi uma escala para avaliação do alinhamento postural e extensibilidade muscular denominada SAROMM.

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade local e aprovado sob o parecer número 089461/2015. A participação na pesquisa foi voluntária e um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelas (os) responsáveis dos participantes. O quadro I mostra as características dos participantes.

Quadro I - Características descritivas dos sujeitos da amostra do estudo.

Subjectos	Sexo	Idade	Tipo	Topografia	GMFCS
1	M	3 anos	Espástica	Diparesia	Nível IV
2	M	3 anos	Espástica	Quadriparesia	Nível V
3	M	8 anos	Atetoica	Quadriparesia	Nível V
4	M	9 anos	Atetoica	Quadriparesia	Nível V

Avaliação

A avaliação da SAROMM foi transcrita para o Brasil em 2014 [16] e indica se a criança apresenta o alinhamento ou a amplitude de movimento normal ou anormal. Os itens que a escala avalia foram desenvolvidos com conhecimento das variações posturais (sentado-engatinhar-marcha), alinhamento e variedade de limitações de movimento de crianças com PC. Ela possui quatro itens para alinhamento da coluna vertebral e onze para amplitude de movimento e extensibilidade muscular que são testados bilateralmente [17]. No presente estudo, optou-se por utilizar os seguintes aspectos: alinhamento das curvaturas da coluna - tronco (lordose cervical, cifose torácica, lordose lombar e escoliose (patológica); quadril (flexão e extensão, rotação interna e externa, adução e abdução); joelho (extensão de joelho e extensibilidade de isquiotibiais) e; tornozelo (plantiflexão e dorsiflexão). A pontuação de cada item varia de zero a quatro pontos, no qual, zero ocorre o alinhamento sem limitações e quatro há desvios graves na coluna vertebral ou limitação na amplitude de movimento ou extensibilidade muscular. O total é a soma dos valores obtidos nas articulações de cada membro e a média é o resultado da divisão dessa soma pela quantidade de articulações avaliadas.

Para a aplicação da SAROMM, a criança foi posicionada para avaliação dos itens 1 a 4 (Alinhamento da coluna vertebral) na posição sentada sobre o tablado ou sobre um banco, sendo sempre necessário que este, estivesse em uma postura alinhada e posicionado com os pés ao chão, distância preservada com ângulo poplíteo a 90° sem flexão maior de 90° de quadril, respeitando caso a criança apresentasse contratura muscular que o mantivesse acima de 90° de flexão de quadril. Para avaliação dos itens 5 a 24, avaliação da amplitude de movimento e extensibilidade muscular, a criança era posicionada em decúbito dorsal sobre o tablado.

A avaliação ocorreu apenas uma vez com cada criança, sendo esta filmada para posterior análise. As filmagens das curvaturas da coluna, os movimentos de extensão e flexão de quadril, extensão de joelho, dorsiflexão e flexão plantar foram realizadas com a câmera posicionada em vista lateral, respeitando o lado a ser testado. Para a avaliação da curva lateral (avaliação da escoliose), a câmera foi posicionada posterior ao tronco. Além disso, para a avaliação dos abdutores, adutores e rotadores internos e externos do quadril, as filmagens foram realizadas com a câmera posicionada na extremidade inferior.

A figura 1 demonstra a avaliação do alinhamento de tronco (1A e 1B) e da extensibilidade muscular de membros inferiores (1C e 1D).

Figura 1 - Avaliação do alinhamento do tronco (1A e 1B) e da extensibilidade muscular (1C e 1D).

Procedimentos

Foi realizado protocolo terapêutico a partir de estudo realizado por Brancher et al.[10], com ênfase em relaxamento, alongamento e fortalecimento de tronco e membros inferiores e atividades que incentivaram o caminhar, sentar e levantar [11]. O protocolo de exercícios foi elaborado de forma individual, baseado nas limitações e capacidades de cada criança. O tratamento baseou-se em 10 sessões de Fisioterapia Aquática, duas vezes por semana, em uma piscina adaptada com água aquecida a uma temperatura de $32 \pm 1^\circ\text{C}$, entre outubro e dezembro de 2015. O tratamento foi realizado por 2 pesquisadores previamente treinados. Cada sessão teve duração de uma hora, sendo, 10 minutos para avaliação pré-intervenção, 40 minutos para atendimento, dos quais 5 minutos iniciais e finais eram para adaptação e relaxamento, respectivamente e 10 minutos finais para avaliação pós-intervenção.

Análise estatística

Os resultados foram analisados através de estatística descritiva utilizando o programa Excel para Windows e comparados Intra e Interparticipantes, frente aos períodos pré e pós-intervenção, que foram descritos e representados por tabelas.

Resultados

As crianças foram avaliadas pré e pós-tratamento utilizando a SAROMM como método de avaliação, e os resultados obtidos antes e depois foram comparados com dados do próprio sujeito. A análise da Tabela I permite verificar que todas as crianças apresentaram melhora com o tratamento proposto, particularmente, nas articulações de quadril, joelho e tornozelo. Vale destacar que a articulação do quadril era a mais comprometida no pré-teste e, após o tratamento, é possível perceber que, mesmo nos indivíduos com maior nível de déficits, houve uma grande diminuição nos valores totais e médios. Além disso, não foi possível identificar alterações no tronco após a intervenção em nenhum dos sujeitos avaliados.

Apêndice E – Artigo publicado em: Fisioterapia Brasil.

Fisioterapia Brasil 2017;18(6):719-726 723

Tabela I – Resultados obtidos por meio da SAROOM comparando o antes e depois do tratamento intra sujeitos.

Articulação		Sujeito I		Sujeito II		Sujeito III		Sujeito IV	
		Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Tronco	T	0	0	4	4	11	11	4	4
	$\bar{R}$	0	0	1	1	2,75	2,75	1	1
Quadril	T	14	2	14	0	22	10	20	8
	$\bar{R}$	1,17	0,17	1,17	0	1,83	1	1,67	0,83
Joelho	T	8	2	0	0	10	2	12	4
	$\bar{R}$	2	0,5	0	0	2,5	0,5	3	1
Tornozelo	T	6	2	0	0	8	2	4	2
	$\bar{R}$	1,5	0,5	0	0	2	0,5	1	0,5

T=total, $\bar{R}$ = média. O total refere-se à soma dos valores obtidos nas articulações de cada membro e a média é o resultado da divisão dessa soma pela quantidade de articulações avaliadas.

A tabela II mostra os valores das diferenças entre o pré e o pós-teste, sendo possível identificar que, considerando os valores médios, o joelho foi o que teve maior variação na maioria dos sujeitos, com exceção apenas para o sujeito II que não apresentava limitações nesta articulação.

Tabela II – Valores das diferenças da avaliação na SAROOM entre o pré e o pós-testes de cada sujeito.

Articulação	Sujeito I		Sujeito II		Sujeito III		Sujeito IV	
	ΔT	$\Delta \bar{R}$	ΔT	$\Delta \bar{R}$	ΔT	$\Delta \bar{R}$	ΔT	$\Delta \bar{R}$
Tronco	0	0	0	0	0	0	0	0
Quadril	-12	-1	-14	-1,17	-12	-0,83	-12	-0,84
Joelho	-6	-1,5	0	0	-8	-2	-8	-2
Tornozelo	-4	-1	0	0	-6	-0,15	-2	-0,5

ΔT = diferença no total entre o pré e o pós-teste; $\Delta \bar{R}$ = diferença entre as médias do pré e pós-teste.

Discussão

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da Fisioterapia Aquática sobre o alinhamento postural e a extensibilidade muscular em crianças com diagnóstico de PC utilizando a escala SAROOM como método de avaliação. Todos os sujeitos apresentaram melhora nas articulações de quadril, joelho e tornozelo, indicando uma melhor extensibilidade nos grupos musculares que compõem estes componentes articulares.

A água reduz a necessidade de esforço para realizar os movimentos e melhora a qualidade deste durante sua execução [19,20], assim como o exercício no ambiente aquático proporciona melhora na amplitude de movimento e ativação muscular [21]. A melhora na extensibilidade nas articulações de tornozelos apontada pela SAROOM nos 4 sujeitos em nosso estudo pode ter ocorrido, devido ao relaxamento do tônus muscular proporcionado pelas propriedades terapêuticas da água que são benéficas nos casos de espasticidade ou tensão muscular exacerbada [22], pois, a turbulência e temperatura da água interferem no relaxamento muscular e na amplitude de movimento [23], proporcionando melhor extensibilidade à musculatura.

Os sujeitos 2, 3 e 4 não apresentaram melhora no alinhamento de tronco, pois, a classificação no nível IV e V do GMFCS direciona para disfunções mais severas [24] com diminuição da ativação muscular em extensores de tronco, falta de reações de equilíbrio [6] e limitações no controle voluntário dos movimentos e na habilidade de manter posturas antigravitacionais do pescoço e do tronco [25]. Neste sentido, na PC há deficiência no mecanismo de controle postural normal, com alteração nas reações posturais que são base para a realização de movimentos contra a gravidade [26] e as variações clínicas encontradas nas crianças com PC dependem do seu grau de severidade funcional, que está relacionada à persistência dos reflexos primitivos, estiramento muscular e reações posturais que impõem padrões de movimentos rudimentares e controle inadequado da postura [27].

Cabe ressaltar que no presente estudo os sujeitos não obtiveram melhora no alinhamento de tronco após dez sessões de fisioterapia aquática. De fato, é possível inferir que os efeitos de intervenções sobre o tronco necessitem de um maior período de reabilitação [28].

Apêndice E – Artigo publicado em: Fisioterapia Brasil.

Fisioterapia Brasil 2017;18(6):719-726 724

Esses autores [28] realizaram 20 sessões de fisioterapia, com base na técnica de reeducação postural global em paciente com PC e perceberam que, após as primeiras 10 sessões, não houve efeitos positivos sobre o tronco e, sim, somente ao final da vigésima sessão de fisioterapia. Em outro estudo, após 30 sessões de fisioterapia aquática em paciente com PC foi possível verificar melhora no equilíbrio devido à perturbação do meio aquático sobre a organização espacial do indivíduo [10].

A reabilitação aquática é proposta para o tratamento de lesões cerebrais e seus problemas associados, como fraquezas musculares, déficit de coordenação motora e equilíbrio [29,30]. Considerando este último, é relevante destacar que a manutenção do equilíbrio postural humano depende das informações dos sistemas visuais, proprioceptivos e vestibulares [31].

Assim, Alagesan e Shetty [32] descrevem que intervenções que induzem a um forte estímulo aferente sobre o sistema nervoso, principalmente o proprioceptivo, contribuem para recuperar o atraso motor decorrente da PC, como a hidroterapia, que melhora o equilíbrio postural através da estimulação proprioceptiva [33]. Corroborando, os exercícios aquáticos tornam possível a criação de situações de instabilidade, fornecendo uma grande quantidade de informações sensoriais, que promovem a melhora nas reações de equilíbrio do corpo [34], uma vez que o alinhamento postural ocorre devido à organização do sistema somatossensorial e vestibular, proporcionando ao indivíduo a autocorreção de algum desajuste que venha a ocorrer [35]. De fato, o aprendizado adquirido dentro da água é transferido para o meio terrestre facilitando a realização dos movimentos e melhor controle do alinhamento postural [13], melhorando a extensibilidade muscular. Desta forma a fisioterapia aquática se torna uma intervenção efetiva em crianças com paralisia cerebral [36] ampliando sua melhora inclusive sobre a saúde mental e atividade cerebral [37].

O presente estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente a ausência de um grupo controle e pequena amostra. Em segundo lugar o tempo utilizado no protocolo e ausência de estudos envolvendo a escala SAROMM. Entretanto mesmo com estas limitações é possível verificar resultados positivos na reabilitação seguindo como base para futuros estudos.

Conclusão

A fisioterapia aquática interferiu de forma positiva sobre a reabilitação dos sujeitos da pesquisa, uma vez que melhorou a extensibilidade muscular de membros inferiores em crianças com PC. No entanto, seus efeitos positivos não puderam ser percebidos sobre o alinhamento de tronco. Como limitações para este estudo, sentimos falta de estudos mais atuais sobre a aplicabilidade de Fisioterapia Aquática em crianças com PC, visto que a maioria dos trabalhos está relacionada a adultos voltados para outros tipos de patologias neurológicas.

Referências

1. Haywood KM, Getchell N. Desenvolvimento motor ao longo da vida. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
2. Rosa Neto F. Manual de avaliação motora. 2ª ed. Rev. e Ampl. Florianópolis: DIOESC; 2014. 140p (17).
3. Castilho-Weinert CD, Forti-Bellani LV. Fisioterapia em neuropediatria. Curitiba: Omnipax; 2011.
4. Winnick JP. Educação física e esportes adaptados. 3. ed. Barueri: Manole; 2004.
5. Pirliris M, Graham HK. Uptime in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthopedics 2004;24(5):521-8.
6. Cunha AB, Poldo GJ, Bella GP, Garbellini D, Fornasari CA. Relação entre alinhamento postural e desempenho motor em crianças com paralisia cerebral. Fisioter Pesqui 2009;16(1):22-7.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
8. Olama KA, Kassem H, Aboelazm SN. Impact of aquatic exercise program on muscle tone in spastic hemiplegic children with cerebral palsy. Clin Med J 2015;1(4):138-144.
9. Campbell. Cirurgia ortopédica de Campbell. 8 ed. São Paulo: Manole; 1996.

Apêndice E – Artigo publicado em: Fisioterapia Brasil.

10. Brancher EC, Rodrigues RR, Franco PS, Rocha ES, Machado A, Balk RS, et al. Método Halliwick: uma proposta fisioterapêutica na malformação congênita induzida por isotretinoina. *Fisioter Bras* 2014;15(4):263-8.
11. Silva JB, Branco FR. Fisioterapia aquática funcional. São Paulo: Artes Médicas; 2011.
12. Parreira P, Baratella TV, Cohen M, Eds.. Fisioterapia aquática. Barueri: Manole; 2011.
13. Dong KN, Jae-Young L, Hyung-ik S, Nam-Jong P. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors: a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil* 2008;22:966-76.
14. Freitas Júnior, GC. A Cura pela água - hidrocinoterapia. Rio de Janeiro: Rio; 2005.
15. Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. Reabilitação Aquática. São Paulo: Manole; 2000.
16. Lopes RR, Pfeifer LI. Adaptação transcultural e estudo preliminar da escala Spinal Alignment and Range of Motion Measure-SAROMM [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2014.
17. Bartlett D, Purdie B. Testing of the Spinal Alignment and Range of Motion Measure: a discriminative measure of posture and flexibility for children with cerebral palsy. *Develop Med Child Neurol* 2005;47(11):739-43.
18. Silva DBR, Pfeifer LI, Funayama CAR. GMFCS – E & R © Versão Brasileira. Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Ciências do Comportamento - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2007. [citado 2017 Mai 12]. Disponível em URL: https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/075/original/GMFCS-ER_Translation-Portuguese2.pdf.
19. Garcia MK, Joares EC, Silva MA, Bissolati RR, Oliveira S, Battistella LR. Conceito Halliwick Inclusão e participação através das atividades aquáticas funcionais. *Acta Fisiatr* 2012;19(3):142-50.
20. Manli DA, Manli EA, Benga I. Effects of an aquatic therapy program on vital capacity, quality of life and physical activity index in children with cerebral palsy. *HVM Bioflux* 2013;5(3):117-24.
21. Orsini M, Freitas MRG, Mello MP, Antonilli RS, Kale N, Eigenheer JF, et al. Hidroterapia no gerenciamento da espasticidade nas paraparesias espásticas de várias etiologias. *Rev Neurocienc* 2010;18(1):81-6.
22. Carregaro RL, Toledo AM. Efeitos fisiológicos e evidências científicas da eficácia da fisioterapia aquática. *Revista Movimento* 2008;1(1):23-7.
23. Oliveira LMM, Braga DM, Oliveira LC, Alves TL, Cyrillo FN, Kanashiro MS. Interferência da fisioterapia aquática no equilíbrio de crianças com paralisia cerebral. *Rev Pesq Fisioter* 2015;5(2):70-82.
24. Dias ACB, Freitas JC, Formiga CKMR, Viana FP. Desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral participantes de tratamento multidisciplinar. *Fisioter Pesqui* 2010;17(3):225-9.
25. Brianeze ACGS, Cunha AB, Peviani SM, Miranda VCR, Tognetti VBL, Rocha NACF, et al. Efeito de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores: estudo preliminar. *Fisioter Pesqui* 2009;16(1):40-5.
26. Trindade KGR, Celestino ML, Barela AMF. Utilização da informação visual no controle postural de crianças com paralisia cerebral. *Fisioter Mov* 2013;26(1):107-14.
27. Santos LPD, Golin MO. Evolução motora de crianças com paralisia cerebral diparesia espástica. *Rev Neurocienc* 2013;21(2):184-92.
28. Silva FP, Martinello M, Medeiros DL, Schwertner DS, Ries LGK. Reeducação postural global em um adulto com paralisia cerebral: um estudo de caso. *Fisioter Pesqui* 2015;22(1):90-6.
29. Getz M, Hützel Y, Vermeer A. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. *Clin Rehabil* 2006;20(11):927-36.
30. Navarro FM, Machado BBX, Neri AD, Ornelas E, Mazetto AA. A importância da hidrocinoterapia na paralisia cerebral: relato de caso. *Neurocienc* 2009;17(4):371-5.
31. D'Hondt E, Deforche B, Bourdeaudhuij I, Gentier I, Tanghe A, Shultz S, et al. Postural balance under normal and altered sensory conditions in normal-weight and overweight children. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2011;26(1):84-9.
32. Alagesan J, Shetty A. Effect of modified suit therapy in spastic diplegic cerebral palsy: single blinded randomized controlled trial. *Online J Health Allied Sci* 2011;9(4):14.