

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE  
DO PORTO  
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

---

Paula Mariana Proença Marmé

---

CONTROLO POSTURAL NA SEQUÊNCIA  
DE MOVIMENTO DE SENTADO PARA DE  
PÉ EM CRIANÇAS COM ALTERAÇÕES DO  
DESENVOLVIMENTO NEUROMOTOR

---

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia a Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia em Neurologia, realizada sob a orientação científica de Cláudia Silva, MSc, Área Técnico-Científica de Fisioterapia.

Setembro, 2013

## **Capítulo I – Introdução**

## **I - Introdução**

A neurociência, como campo de investigação, surge cada vez mais como uma área de extrema relevância dada a possibilidade de, através do conhecimento que proporciona, explorar de forma mais clara o funcionamento do Sistema Nervoso Central (SNC). A base teórica e experimental da neurociência expõe conceitos essenciais como a formação e maturação do SNC, as conexões estruturais e funcionais através de circuitos neuronais, a plasticidade neuronal e o processo de aprendizagem. São estes e outros conceitos que permitem, em caso de lesões do sistema nervoso, o desenvolvimento de tecnologia que potencia a qualidade quer do diagnóstico, quer do tratamento, tornando possível uma compreensão mais aprofundada do SNC, tanto a nível estrutural como funcional, e quais as suas implicações na prática clínica (Volpe, 2001; Andrada et al, 2012; Burtner et al, 1998).

No âmbito da pediatria, os casos de lesão do SNC, em particular a Paralisia Cerebral (PC), têm aumentado devido à maior taxa de sobrevivência de nados prematuros, de baixo peso e/ou com alterações do SNC pré-natais, sendo estes os principais factores de risco desta condição clínica (Andrada et al, 2012; Krägeloh-Mann & Cans, 2009). Importa ressaltar, no âmbito da importância atribuída ao crescente conhecimento científico, que o facto de os serviços de saúde possuírem cada vez mais a capacidade de influenciar a taxa de sobrevivência referida está relacionada com os contínuos e crescentes avanços da investigação e do conhecimento a nível da neurociência, bem como de áreas relacionadas.

A PC é uma das principais causas de deficiência motora na infância, atualmente definida como um conjunto permanente, mas modificável, de alterações de movimento e/ou posturais decorrentes de uma lesão e/ou anomalia não progressiva do cérebro em desenvolvimento (Andrada et al, 2012; Krägeloh-Mann & Cans, 2009; Surveillance of Cerebral Palsy in Europe, 2000). Segundo o relatório da Vigilância Nacional da Paralisia Cerebral em Portugal, entre 2001 e 2003 foram reconhecidos 548 novos casos de PC em Portugal, com uma taxa de incidência de 1,61% por nado-vivo. Nestes casos, as etiologias principais estão relacionadas com factos ocorridos no período peri-neonatal (até às primeiras 72 horas de vida) – especialmente encefalopatia hipóxico-isquémica e perturbações do desenvolvimento cerebral de crianças pré-termo (Andrada et al, 2012). Apesar de a maior percentagem de casos de PC se encontrar entre as crianças pré-termo e

de baixo peso, também crianças de termo podem apresentar este diagnóstico – taxa de incidência em 2001 foi de 0,81 % por nado-vivo (Andrada et al, 2012).

De entre as várias perturbações decorrentes da PC, e de outras alterações do desenvolvimento normal da criança, salientam-se as neuro-motoras, cognitivas, e comportamentais, podendo ocorrer alterações a outros níveis fisiológicos, dependendo das áreas diretamente afetadas pela lesão e/ou disfuncionais face a esta (Andrada et al, 2012). Dada a vasta heterogeneidade de apresentação dos casos com diagnóstico de alteração neuromotora, torna-se imprescindível que cada um seja analisado *per se*, sendo que os conhecimentos da neurociência, associados à correta interpretação dos dados da avaliação, constituem a chave para um diagnóstico e uma intervenção adequados.

As perturbações resultantes de alterações do desenvolvimento neuromotor acima referidas são extremamente influenciadoras da atividade e participação das crianças, sendo essencial a intervenção precoce de uma equipa multidisciplinar (Andrada et al; 2012; Pountney, 2007). Nesta equipa, a intervenção da Fisioterapia tem como objetivo potenciar a qualidade e a variabilidade de movimento e posturas, essenciais para a funcionalidade e desenvolvimento neuromotor da criança (Mayston, 2011). De facto, a intervenção nestes casos tem sido fundamentada com base no conhecimento de que os circuitos neuronais são altamente influenciáveis pela experiência, dadas as suas características inerentes à plasticidade e à capacidade de maturação neuronal (Knox & Evans, 2002; Hedberg, 2006).

Das diferentes abordagens terapêuticas conhecidas, a intervenção segundo o Tratamento do Neuro Desenvolvimento (TND) parece apresentar-se como a que engloba, nos seus princípios, uma estreita relação entre os conceitos acima referidos. De facto, o TND baseia-se nos conhecimentos da neurofisiologia e da biomecânica, associados à minuciosa interpretação da avaliação dos componentes de movimento, para a formulação de um processo de raciocínio clínico adequado a cada criança na sua individualidade. O TND privilegia a interação entre o indivíduo, a tarefa e o ambiente, promovendo e potenciando atividades que sejam significativas para a criança, tendo esta e a família um papel ativo na definição e concretização dos objetivos do tratamento, fomentando a integração de processos neuronais indispensáveis à aprendizagem motora (Raine, 2009; Knox & Evans, 2002; Mayston, 2000; Pountney, 2007). Para além disso, a integração da família e a própria criança neste processo, aumenta tendencialmente a aderência e a eficácia do tratamento (Pountney, 2007).

Neste contexto e área de formação, o estágio em contexto real torna-se uma ferramenta imprescindível, não só para a realização do trabalho de investigação proposto, mas também para a aplicação de conhecimento prático e teórico.

A escolha do local de estágio - Associação de Paralisia Cerebral de Braga (APCB) - baseou-se em vários factores: a) número elevado de possíveis participantes no estudo, b) proximidade geográfica e profissional relativamente à ESTSP – facilitando a supervisão e orientação do estágio; c) disponibilidade e cooperação dos profissionais integrantes da equipa da APCB para a realização do estágio, bem como da equipa docente do Mestrado. Nesta instituição a equipa multidisciplinar é composta por diversas valências – Fisioterapia, Hipoterapia / Equitação com fins terapêuticos, Terapia da Fala, Terapia Ocupacional, Serviço Social e Psicologia e Fisiatria.

Este estágio decorreu no período entre 8 de Outubro de 2012 e 6 de Março de 2013, englobando várias fases, conforme o diagrama abaixo.

	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março
Reconhecimento e seleção dos casos						
Avaliação M0						
Intervenção em Fisioterapia		15 semanas – 210 horas				
Avaliação M1						

Diagrama 1 – Cronograma de Estágio de Mestrado

Estas fases descrevem de forma geral a estrutura temporal e funcional do estágio. A fase de reconhecimento e seleção dos participantes decorreu durante 5 semanas (30 horas semanais). Nas fases seguintes – avaliação no momento inicial (M0), intervenção e avaliação no momento após a intervenção (M1) – o horário cumprido foi estruturado mediante os atendimentos realizados na APCB dos 5 casos seleccionados, correspondendo a uma média de 14 horas semanais.

Assim, com este relatório pretende-se descrever um processo de raciocínio clínico baseado em conhecimentos atuais da neurociência, apresentado sob a forma de um estudo de série de casos, no âmbito da Fisioterapia em Neurologia.

## **Capítulo II – Estudo série de casos**

## “Controlo postural na sequência de movimento de sentado para de pé em crianças com alterações do desenvolvimento neuromotor”

Paula Marmé<sup>1</sup>,

Cláudia Silva<sup>2</sup>,

Daniela Araújo<sup>3</sup>,

Rubim Santos<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto / Instituto Politécnico do Porto, mestranda em Fisioterapia em Neurologia

<sup>2</sup> Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto / Instituto Politécnico do Porto, ATCFT– Área Técnico-Científica da Fisioterapia

<sup>3</sup> Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto / Instituto Politécnico do Porto, ATCFT– Área Técnico-Científica da Fisioterapia

<sup>4</sup> Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto / Instituto Politécnico do Porto, ATCF – Área Técnico-Científica de Física

### Resumo

A Sequência de Movimento de Sentado para de Pé (SMSP) é um marco importante na independência funcional da criança, sendo a sua qualidade afetada em casos de alteração do controlo postural do tronco. É por isso motivo de especial foco neste estudo, como elemento avaliativo e interventivo. Este estudo tem como objetivo a análise da modificação de componentes motores relacionados com o controlo postural, durante a SMSP, em 5 crianças com alterações neuromotoras, face à aplicação de um programa de intervenção baseado no Tratamento de Neuro Desenvolvimento (TND).

Foi para tal utilizada a análise cinemática da SMSP - nomeadamente as variáveis “variação do deslocamento dos segmentos cabeça e tronco” e “variação do ângulo perna-pé” entre o momento inicial e o *seat-off* – complementada com a aplicação do Teste de Medida da Função Motora 88 (TMFM-88) e a Classificação Internacional da Funcionalidade Incapacidade e Saúde-Versão Crianças e Jovens (CIF-CJ), bem como a avaliação de componentes de movimento com recurso a registo de imagem.

A análise cinemática demonstrou uma diminuição do deslocamento dos segmentos cabeça e tronco na maioria dos casos, bem como uma maior mobilidade da tibia sobre pé. Verificou-se um aumento do *score* final do TMFM-88, em todos os casos. A CIF-CJ não evidenciou alterações entre o início e o término do período de intervenção. O registo de imagem demonstrou alterações positivas visíveis no alinhamento de segmentos, nível de atividade, controlo postural, e recurso a estratégias compensatórias no conjunto postural sentado e na SMSP.

Após o período de intervenção as crianças deste estudo evidenciaram modificações positivas nas variáveis em estudo, nomeadamente 1) diminuição do deslocamento dos segmentos cabeça e tronco na fase inicial da SMSP, 2) aumento da variação do ângulo perna-pé na fase inicial da SMSP, 3) aumento do *score* total da TMFM-88, 4) alteração positiva dos componentes de movimento alinhamento de segmentos e nível de atividade e 5) redução do recurso a estratégias compensatórias de movimento na SMSP. Estas modificações sugerem um controlo postural mais eficiente.

### **Abstract**

The Sit to Stand movement (STS) it's an all important milestone on the functional independence of a children, having its capacity affected when the trunk's postural control is affected. For that reason it was specially considered in this study, both as an evaluation and intervention point of view. The purpose of this study focus on the analysis of the modification of motor components related to the postural control during STS, in five children with neuromotor dysfunction, when applied against an intervention program based on the Treatment of Neural Development (TND).

As such, the kinematic analysis of the STS was performed - namely the "head and trunk position variation" and "leg-foot angle variation" variables between the initial moment and seat-off - complimented with the application of the Gross Motor Function Measure 88 (GMFM-88) and the International Classification of Functionality, Incapacity and Health - Children and Young People (ICF-CY), as well as the evaluation of movement features resorting to image recording.

The kinematic analysis has demonstrated a decrease on the head and trunk segments movement on most of the cases, as well as greater mobility of the tibia over the foot. Also, an increase on the TMFM-88 final score was verified on all case studies, whereas ICF-CY did not highlight any changes between the beginning and conclusion of the intervention. Image recording has shown visible positive changes on the alignment of segments, activity level, postural control, and the resort to compensatory strategies while sitting and during STS.

After the intervention period, the children on this study have shown improvements on the variables under evaluation: 1) decrease on the head and trunk segments movement, on the first phase of STS movement, 2) greater leg-foot angle variation, on the first phase of STS, 3) increase on the TMFM-88 final score, 4) visible positive changes on the alignment of segments and activity level, and 5) decreased resort to compensatory strategies during STS. These findings suggest a more efficient postural control.

### **Palavras Chave**

TND; sequência de movimento sentado para de pé; controlo postural; crianças com alterações neuromotoras.

### **Key Words**

TND; sit-to-stand ; postural control; children with neuromotor dysfunction

## **1. Introdução**

O desenvolvimento neuromotor da criança é condicionado por inúmeras variáveis, entre as quais se destacam as características físicas e funcionais do sistema neuronal e as experiências motoras e sensoriais vivenciadas. O controlo postural é parte fundamental do desenvolvimento neuromotor e essencial na preparação do movimento. O desenvolvimento do controlo postural, em particular, pressupõe duas fases fundamentais: a primeira, relativa à orientação - capacidade de relação entre segmentos, de forma adequada num contexto e/ou tarefa; e a segunda, relacionada com a estabilidade – capacidade de modelação dos ajustes posturais durante a tarefa (DeGraaf-Peters et al, 2007; Hedberg, 2006).

Das áreas e sistemas do SNC potencialmente lesadas na Paralisia Cerebral (PC) e outras alterações neuromotoras, salientam-se algumas estruturas de localização sub-cortical, como os núcleos da base, e os sistemas neuronais com disposição ventro-medial (Volpe, 2001).

A maior vulnerabilidade destas estruturas está fundamentalmente relacionada com o processo de maturação do SNC. De facto, em termos de desenvolvimento neuronal, as primeiras estruturas a sofrer maturação são sub-corticais. Dentro desta sequência de maturação, compreende-se que os sistemas com disposição dorso-lateral - onde se enquadram os sistemas cortico-espinal e rubro-espinal - apresentem uma mielinização mais tardia comparativamente aos sistemas com disposição ventro-medial. Com base neste conhecimento é justificável que sejam as estruturas sub-corticais, bem como os sistemas ventro-mediais, os mais vulneráveis em caso de lesão num cérebro ainda em desenvolvimento. Assim, o atrás exposto justifica que crianças com PC, e outras alterações do desenvolvimento neuromotor, apresentem alterações neuro-motoras predominantemente relacionados com o controlo postural (Hadders-Algra, 2005; DeGraaf-Peters, Blauw-Hospers, Dirks, Bakker, Bos & Hadders-Algra, 2007, Hedberg, 2006).

Em casos de alterações neuromotoras ligeiras em termos motores - como as apresentadas neste estudo - é a capacidade de modelação do controlo postural que estará mais comprometida, com aumento do grau de co-ativação dos antagonistas, redução ou inexistência da capacidade de recrutamento e adaptação de contração muscular direcionada ao contexto (DeGraaf-Peters et al, 2007; Hedberg, 2006).

Dada a sua função e relevância, o controlo postural do tronco é um condicionante importante no desenvolvimento neuromotor, bem como na aprendizagem motora. Frequentemente associado a quadros motores resultantes de PC, observam-se alterações do controlo postural deste segmento, podendo assim, comprometer a qualidade das experiências de movimento (Hedberg, 2006; DeGraaf-Peters et al, 2007; Burtner et al, 1998). Estas, por sua vez, interferem no processo de maturação das estruturas e dos circuitos neuronais, podendo contribuir para o desenvolvimento de estratégias posturais e de movimento atípicas e ineficientes (Hedberg, 2006; Kane & Barden, 2012).

Assim, e atendendo à capacidade adaptativa do sistema nervoso, compreende-se a importância da implementação precoce de estratégias adequadas de intervenção de modo a potenciar a qualidade das suas respostas (Mayston, 2001). Importa ainda referir que devido ao facto de ocorrer uma mielinização massiva no SNC ainda em desenvolvimento, se verifica, neste, uma maior sensibilidade a estímulos, sejam eles benéficos ou prejudiciais – evidenciando uma maior capacidade neuroplástica. Daí que a intervenção pediátrica precoce, e com bases científicas suportadas pelos conhecimentos da neurociência, seja de extrema importância na recuperação após lesão do SNC, nesta população específica (Johnston, 2009; Scrutton, 1984; Volpe, 2001). O TND constitui uma abordagem terapêutica que tem em conta o sujeito e a sua individualidade – bem como a forma como interage com o ambiente à sua volta - e a resolução de problemas, tornando este conceito apropriado para os casos de lesão e/ou disfunção do SNC (Raine, 2009; Knox & Evans, 2002). A modelação da resposta neuronal, segundo o TND, tem por base a elaboração de um processo de raciocínio clínico individual, que resulta na implementação de planos de intervenção adequados a cada criança. Assim, este deve contemplar atividades e tarefas que sejam significativas para o indivíduo, promovendo a integração de processos neuronais essenciais à aprendizagem motora. Torna-se importante que a criança, a sua família e todos os profissionais de saúde da equipa multidisciplinar trabalhem para objetivos comuns, promovendo uma melhor aderência e eficácia do tratamento (Knox & Evans, 2002; Scholtes et al, 2008; Mayston, 2000; Pountney, 2007).

Habitualmente, a intervenção pressupõe uma fase de preparação que enfatiza a potenciação do controlo postural e recrutamento muscular, essenciais para a execução de tarefas em sequências de movimento ou conjuntos posturais adaptativamente mais exigentes. O objectivo geral da intervenção segundo o TND é possibilitar à criança a garantia da

máxima variabilidade possível em termos de vivências motoras, atendendo à qualidade do movimento e do controlo postural (Knox & Evans, 2002; Mayston, 2000).

Uma das tarefas frequentemente realizadas pelas crianças no seu dia-a-dia, é a sequência de movimento de sentado para de pé. De facto, esta é uma sequência realizada de forma recorrente, sendo importante na aquisição de outras capacidades funcionais - como o conjunto postural de pé e a marcha, essenciais para uma locomoção independente e maior participação no meio envolvente. Adicionalmente, trata-se de um movimento que requer uma grande coordenação neuromuscular, força muscular e controlo postural (Park et al, 2002; Santos, Pavão & Rocha, 2011; Hennington et al, 2004; Kara, Mutlu, Gunel & Livanelioglu, 2012). A SMSP envolve a coordenação de todos os segmentos do corpo e do centro de massa (CM) uma vez que este último é deslocado no sentido anterior sobre uma nova base de suporte, e no sentido vertical, contra-gravidade (McMillan, 2000).

Devido a estas características, é um elemento importante a avaliar, podendo traduzir as alterações decorrentes de um plano de intervenção em crianças com alterações do desenvolvimento neuromotor.

Face ao exposto, é objetivo do presente estudo descrever as alterações na sequência de movimento de sentado para de pé, nomeadamente no que se refere ao deslocamento dos segmentos cabeça e tronco e variação do ângulo perna-pé; no score total da TMFM-88; na CIF-CJ e ainda em componentes motores relacionados com o controlo postural, num grupo de 5 crianças com alterações do desenvolvimento neuromotor, mediante a aplicação de um programa de intervenção baseado no TND.

## **2. Metodologia**

### *2.1 Participantes*

Inicialmente integraram este estudo 7 crianças que apresentavam diagnóstico confirmado de alteração do desenvolvimento neuromotor, com preservação da capacidade para realizar a SMSP de forma autónoma. Todas evidenciaram alteração do controlo postural do tronco. Foram posteriormente retirados dois participantes devido à não comparência em pelo menos 70% das intervenções e à não comparência e/ou cooperação nos momentos de avaliação.

A todos os encarregados de educação, foi entregue o consentimento informado, que foi devidamente assinado por estes e pelas terapeutas responsáveis (anexo 1).

A figura 1 esquematiza a seleção dos participantes do estudo, mediante os critérios acima referidos.

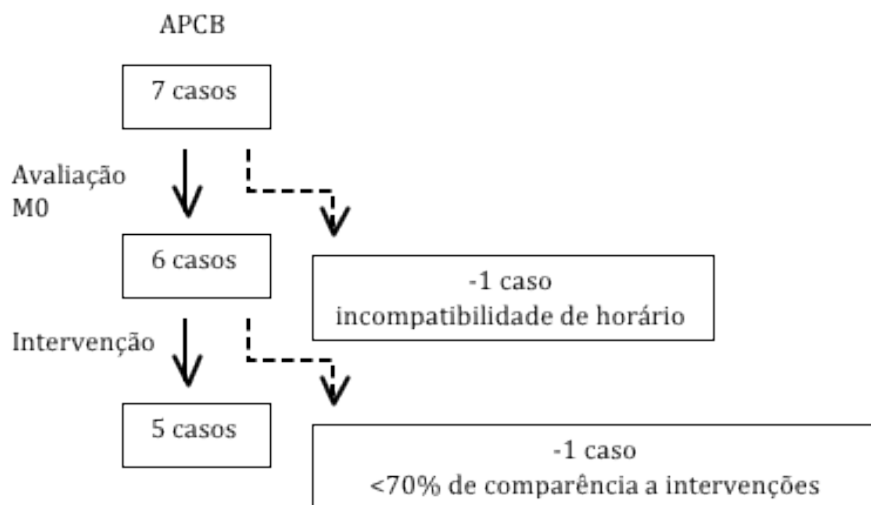


Figura 1 – Esquema de seleção de participantes

A caracterização das crianças participantes no estudo está sucintamente descrita na tabela I, nomeadamente no que se refere ao género, idade, diagnóstico clínico pormenorizado e informação sobre ocorrências no período perinatal. Estão também identificadas as áreas de intervenção no momento de avaliação inicial (M0).

Tabela I – Caracterização dos participantes BR, LM, HM, SN e JB quanto ao género, idade, diagnóstico clínico pormenorizado, informação sobre ocorrências no período perinatal e áreas de intervenção em M0.

Caso BR ♀	Idade	6 A
	Diagnóstico Clínico	Síndrome de MELAS + Epilepsia focal
	Informação sobre Período Perinatal	Idade Gestacional (IG) – 39 semanas, cesariana APGAR 10/10
	Outras áreas de intervenção	Terapia da Fala – TF, Terapia Ocupacional – TO e Psicologia
Caso LM ♂	Idade	4 A
	Diagnóstico Clínico	Diagnóstico pré-natal de quisto sub-aracnoideu e supra-selar do mesencéfalo à esquerda
	Informação sobre Período	IG – 38 semanas, cesariana

	Perinatal	APGAR – 9/10
	Outras áreas de intervenção	TF
Caso HM ♂	Idade	6 A
	Diagnóstico Clínico	Atraso do desenvolvimento neuromotor, por possível encefalopatia hipóxico-isquémica
	Informação sobre Período Perinatal	IG – 42 semanas, cesariana de emergência (sofrimento fetal) APGAR – 10/10
	Outras áreas de intervenção	TF
Caso SN ♂	Idade	10 A
	Diagnóstico Clínico	Atraso global de desenvolvimento neuromotor não síndromico e sem etiologia determinada – possível etiologia genética.
	Informação sobre Período Perinatal	IG – 40 semanas, cesariana APGAR – 9/10
	Outras áreas de intervenção	TO, TF, Equitação com fins terapêuticos - EFT
Caso JB ♂	Idade	8 A
	Diagnóstico Clínico	Atraso do desenvolvimento motor e intelectual e sinais concordantes com síndrome do espectro do autismo
	Informação sobre Período Perinatal	IG – 39 semanas, parto instrumental (ventosa) APGAR – 8/9/10
	Outras áreas de intervenção	TO, TF, EFT

## 2.2 Instrumentos

### - Análise Cinemática

Utilizou-se um sistema de aquisição de imagem constituído por 2 câmaras de filmar Sony Handicam DCR-HC53 (Sony Portugal, Lisboa, Portugal), com uma taxa de aquisição de 50Hz. A determinação dos parâmetros cinemáticos, com base na posição tridimensional dos marcadores, foi feita através do *software* Ariel Performance Analysis System (APAS) versão 12.1.0.10, dos laboratórios Ariel Dynamics Inc. (Ariel, 2012).

- *TMFM-88*

O TMFM-88 é a adaptação da escala *Gross Motor Function Measure* (GMFM-88), traduzida para português pelos autores Andrada, MG & Gimenez, JP (1991), difusamente utilizada para avaliar e classificar a funcionalidade motora em geral, especialmente em crianças até aos 12 anos com alterações do desenvolvimento neuromotor – como a PC e outras patologias resultantes de lesão do SNC. O TMFM-88 é composto por 88 itens, distribuídos por cinco domínios da capacidade motora global (Andrada & Gimenez, 1991).

- *CIF-CJ*

A CIF é um instrumento de registo e caracterização da funcionalidade e incapacidade. Trata-se de um instrumento utilizado para uniformizar o registo das numerosas variáveis por que é composta através de um sistema de códigos.

A versão CJ foi construída propositadamente para a aplicação em crianças e jovens, dado que as crianças não são adultos em miniatura, tendo diferentes metas a nível de desenvolvimento e diferentes interações com o ambiente. Por esta razão, o capítulo das Atividades e Participação teve especial importância na concepção da versão CIF-CJ (World Health Organization, 2007).

A CIF-CJ utilizada neste trabalho é a versão experimental traduzida e adaptada pelo Centro de Psicologia do Desenvolvimento e da Educação da Criança, da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (Centro de Psicologia do Desenvolvimento e da Educação da Criança, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto, n.d.).

- *Avaliação dos componentes de movimento com recurso a registo de imagem*

O registo fotográfico de conjuntos posturais e sequências de movimento teve como objectivo, e com base nos conhecimentos da neurociência e da fisioterapia em neurologia, avaliar componentes de movimento para identificação de problemas / áreas-objetivo de intervenção e traduzir alterações provenientes de um período de tempo e/ou tratamento. Neste estudo foram avaliadas componentes relacionadas com o controlo postural e nível de atividade, alinhamento de segmentos corporais e estratégias compensatórias de movimento.

### 3. Procedimentos

#### 3.1 Procedimentos de avaliação

Todos os instrumentos foram utilizados em dois momentos de avaliação: **M0** correspondente à avaliação inicial e **M1**, correspondente à avaliação final (três meses após o período de intervenção em fisioterapia).

#### - *Análise Cinemática*

Foram colocadas duas câmaras, uma no plano frontal e a outra no plano sagital, de modo a obter duas vistas: anterior e lateral. Procedeu-se à aquisição da imagem do referencial, para posterior calibração do espaço tridimensional. Colocou-se dentro dos limites do referencial um banco largo, adaptando-se a altura a cada criança, de forma a garantir um ângulo aproximado de 90° de flexão das articulações do joelho e coxo-femoral (McMillan e Scholz, 2000 & Dos Santos, Pavão & Rocha, 2011). Foram colocados marcadores esféricos - cerca de 2cm de diâmetro - nas referências anatómicas, seguindo o modelo dos autores Reisman e colaboradores (2001) e Park e colaboradores (2003): cabeça, esterno, acrómio, epicôndilo lateral do úmero, processo estilóide do cúbito, espinhas ilíacas anterior e posterior, grande trocânter, côndilo femoral lateral, maléolo externo e 5º metatarso.

Foi pedido a cada criança que efetuasse a SMSP dez vezes, segundo os comandos verbais “esperar”, “levantar”, “sentar”. Foram feitas pausas para descanso a cada 2 *trials*. O tempo médio para todo o processo de recolha de vídeo foi de aproximadamente 30 minutos. Posteriormente, para a análise cinemática de movimento da fase inicial da SMPS, foram selecionados os três melhores *trials* de entre os dez recolhidos, tendo como base para esta seleção a qualidade da sequência de movimento em termos de alinhamento dos segmentos e controlo postural.

Recorrendo ao *software* APAS procedeu-se à análise das variáveis deslocamento da cabeça, deslocamento do tronco e variação do ângulo perna-pé. Foram definidos dois instantes de análise: o momento inicial da SMSP e o momento do *seat-off*.

#### - *TMFM-88*

A TMFM-88 foi aplicada durante uma sessão, havendo preparação prévia do espaço para o efeito. Foram utilizados os mesmos materiais no momento M0 e M1.

O tempo de aplicação médio da TMFM-88 foi de 45 minutos.

- *CIF-CJ*

A aplicação da CIF-CJ, neste artigo, contempla o componente relativo às Atividades e Participação, por ser este um dos âmbitos mais importantes no desenvolvimento de uma criança com alterações neuromotoras.

A classificação dos participantes segundo a CIF-CJ foi elaborada ao longo das 2 primeiras sessões, mediante observação e com recurso à informação constante dos processos clínicos de cada caso. Foram classificados os capítulos “1- Aprendizagem e aplicação de conhecimentos”, “2- Tarefas e exigências gerais”, “3- Comunicação”, “4- Mobilidade”, “5- Auto cuidados”, “7- Interações e relacionamento interpessoais”, “8- Áreas principais da vida” e “9- Vida comunitária, social e cívica”.

- *Avaliação dos componentes de movimento com recurso a registo de imagem*

Foi pedido a cada criança que adoptasse o conjunto postural de pé e sentado, e que realizasse a sequência de movimento de sentado para de pé, sendo estes momentos registados fotograficamente. Esta avaliação foi feita ao longo de todo o período de intervenção, para além dos momentos de avaliação M0 e M1 - estando estes dois momentos registados neste estudo.

O esquema de avaliação foi construído com base em aspectos como a base de suporte, alinhamento muscular e ósseo, nível de atividade muscular, controlo postural, estratégias de movimento e compensações utilizadas. A SMSP foi dividida seguindo as três primeiras fases do modelo de Schenkman e colaboradores (1990) - a fase inicial: *momentum* da flexão - desde o conjunto postural sentado até ao momento prévio à saída das nádegas do banco (*seat off*); fase intermédia: *momentum* da transferência de carga - desde o *seat off* até ao máximo da dorsiflexão da tíbio-társica; fase final: fase de extensão - desde a máxima dorsiflexão da tíbio-társica até ao final da extensão da anca. A última fase da sequência de SMSP segundo Schenkman e colaboradores (1990) - fase de estabilização - não foi abordada nesta avaliação (Fletcher, L., Cornall, C. & Armstrong, S., 2009). As três primeiras fases da sequência SMSP foram avaliadas através deste instrumento - na análise cinemática apenas foi avaliada a primeira fase da SMSP.

### 3.2 *Procedimentos de intervenção*



A intervenção teve por base um processo de raciocínio clínico, suportado pelos conhecimentos da neurofisiologia. Para cada indivíduo foram identificados os principais problemas a resolver e respectiva hipótese clínica (tabela II). A tabela III reflete os aspectos principais do plano de intervenção implementado – estratégias e procedimentos.

Tabela II – Principais Problemas e Hipótese Clínica

Caso BR	Principal Problema	Alteração do controlo postural do tronco, principalmente à esquerda.
	Hipótese de Trabalho	A modificação do controlo postural do tronco implica um aumento do nível de atividade das coxo-femorais, especialmente à esquerda, bem como um melhor alinhamento destas (abdução e rotação externa) e da pélvis (anteversão)
Caso LM	Principal Problema	Alteração do controlo postural do tronco inferior.
	Hipótese de Trabalho	A modificação do controlo postural do tronco inferior implica um aumento do nível de atividade das coxo-femorais, bem como um melhor alinhamento destas (abdução e rotação externa), e uma melhor relação entre tronco superior e inferior
Caso HM	Principal Problema	Alteração do controlo postural do tronco inferior, principalmente à esquerda.
	Hipótese de Trabalho	A modificação do controlo postural do tronco implica a modificação do alinhamento da pélvis (anteversão) e coxo-femorais (abdução e rotação externa) aumentando o nível de atividade destas e do tronco
Caso SN	Principal Problema	Alteração do controlo postural e do nível de atividade muscular, especialmente do tronco inferior.
	Hipótese de Trabalho	A modificação do controlo postural do tronco implica a modificação do nível de atividade muscular do tronco inferior.
Caso JB	Principal Problema	Alteração do controlo postural do tronco inferior.
	Hipótese de Trabalho	A modificação do controlo postural do tronco inferior implica a modificação do alinhamento (abdução e rotação interna) e nível de atividade das coxo-femorais e tronco.

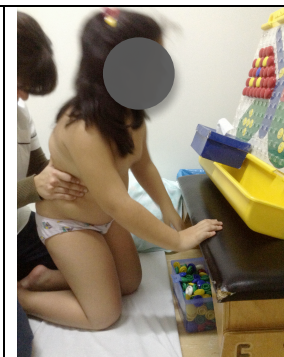
Cada sessão de fisioterapia teve a duração de cerca de 50 minutos, contemplando a realização de tarefas funcionais e significativas para a criança. As tarefas – geralmente jogos didáticos – foram escolhidas entre terapeuta e paciente, servindo os objetivos da primeira e os gostos/significado relativo da segunda.

Tabela III – Planos de intervenção

<b>Caso BR</b>	
<b>Preparação</b>	
<b>Estratégia</b> Conjunto postural sentado, no banco ou nos joelhos da terapeuta. Tarefa funcional selecionada – despir organizado	
<b>Procedimento</b> Recrutou-se atividade das coxo-femorais e tronco, mantendo informação para alongamento de isquiotibiais. Potenciou-se adequada relação entre flexores e extensores do tronco, e deste com membros inferiores, através das áreas-chave coxo-femorais – especialmente à esquerda. Modificou-se o alinhamento da pélvis (no sentido da anteversão) e coxo-femorais – especialmente a esquerda - através do Padrão de Influência de Tônus (PIT) de abdução e rotação externa.	
<b>Ativação</b>	
<b>Estratégia</b> Sequência de movimento selecionada – do terço intermédio do sentado lateral para o conjunto postural de joelhos (facilitação desta sequencia quer para a esquerda, quer para a direita).	

**Procedimento**

Recrutou-se atividade do tronco sobre coxo-femorais, através da área-chave tronco.



**Caso LM**

**Preparação**

**Estratégia**

Conjunto postural - decúbito ventral com apoio a nível dos antebraços, com toalha entre tronco superior e inferior, promovendo uma melhor relação entre ambos.

**Procedimento**

Recrutou-se atividade das coxo-femorais e tronco, através de informação somatossensória sobre a área-chave coxo-femoral (bilateralmente).

Modificou-se o alinhamento das coxo-femorais – PIT de abdução e rotação externa, com extensão das coxo-femorais.

Potenciou-se adequada relação entre tronco inferior e superior, através da informação somatossensória sobre as áreas-chave tronco e coxo-femorais (extensão ativa)

Promoveram-se transferências de carga no sentido médio-lateral, especialmente para a coxa esquerda.

**Ativação**

**Estratégia**

Sequência de movimento selecionada: sentado lateral esquerdo - joelhos - sentado lateral direito (permitir variabilidade de movimento)

**Procedimento**

Recrutou-se e manteve-se a relação entre tronco e coxo-femoral que recebe carga através da informação somatossensoria sobre a área-chave tronco. Manteve-se relação entre extensores e flexores do tronco, potenciando o alongamento do hemitronco desse mesmo lado. Modificou-se a relação entre bicipete/tricipete para evitar estabilização biomecânica do membro superior

**Caso HM**

**Preparação**

**Estratégia**

Conjunto postural - decúbito ventral, com apoio a nível dos antebraços, com toalha entre tronco superior e inferior, promovendo a relação entre ambos.

**Procedimento**

Recrutou-se e manteve-se o nível de atividade das coxo-femorais e tronco, através da informação somatossensória sobre a área-chave coxo-femoral (bilateralmente).

Modificou-se o alinhamento da pélvis, principalmente à esquerda, no sentido anterior e inferior – promovendo uma maior mobilidade

Modificou-se o alinhamento das coxo-femorais – PIT de abdução e rotação externa, com extensão das coxo-femorais.

Promoveram-se transferências de carga no sentido médio-lateral, especialmente para a esquerda, mantendo relação tronco-coxas.

**Ativação**

**Estratégia**

Sequência *sit-to-walk*, iniciando no conjunto postural sentado elevado, nos joelhos da terapeuta, com membro superior direito no alinhamento do ombro, com informação proprioceptiva sobre punho (sobre parede ou mesa elevada).

**Procedimento**

Manteve-se o alongamento dos isquiotibiais (através dos joelhos da terapeuta), mantendo adequada relação com quadricipete e carga sobre pés.

Potenciou-se a relação entre hemitroncos e entre omoplata e grade costal, especialmente à direita, através da área-chave tronco.

**Caso SN**

**Preparação**

**Estratégia**

Conjunto postural sentado elevado potenciando a informação proprioceptiva sobre isquiotibiais com recurso a uma toalha ou cunha.  
Seleção de tarefa funcional – despir organizado.

**Procedimento**

Recrutou-se e manteve-se o nível de atividade das coxao-femorais e tronco inferior, através da informação somatossensória nas áreas-chave coxo-femorais e tronco inferior.

Modificou-se o alinhamento das coxo-femorais – PIT de abdução e rotação externa.

Potenciou-se a informação proprioceptiva sobre pés através da informação somatossensoria sobre os planos musculares quadricipete/isquiotibiais.

**Ativação**

**Estratégia**

SMSP e sequência de pé para sentado nas fases intermédias, iniciando em sentado elevado com informação proprioceptiva sob isquiotibiais com toalha ou cunha, evitando a inclinação do banco.

**Procedimento**

Recrutou-se o nível de atividade do tronco inferior, através da informação somatossensória sobre área chave tronco, mantendo adequada relação entre flexores e extensores. Facilitou-se a sequência de movimento selecionada através das áreas-chave coxo-femorais e tronco inferior.

**Caso JB**

**Preparação**

**Estratégia**

Conjunto postural de decúbito ventral, com toalha/cunha entre tronco superior e tronco inferior.

**Procedimento**

Recrutou-se e manteve-se o nível de atividade das coxo-femorais, através da informação somatossensória sobre área-chave coxo-femoral (bilateralmente).

Modificou-se o alinhamento das coxo-femorais – PIT de rotação externa e abdução, com extensão.

Promoveram-se transferências de carga no sentido médio-lateral, especialmente para a esquerda, mantendo relação tronco-coxas.

**Ativação**

**Estratégia**

Conjunto postural sentado elevado em cadeira tipo sela de cavalo, com faixa elástica sob tronco inferior

**Procedimento**

Manteve-se nível de atividade conseguida na preparação, através das área-chave coxo-femorais e relação peitoral/estabilizadores da omoplata.

Manteve-se adequada relação quadricipete/isquiotibiais, com carga ativa sobre membros inferiores.

#### 4. Resultados

##### - Análise Cinemática

Globalmente, verificou-se uma diminuição nos valores do deslocamento dos segmentos cabeça ( $\Delta$ cabeça) de M0 para M1 (tabela IV) sendo que para os casos BR, LM, HM e SN os valores (cm) foram, respectivamente, 31,47→16,32 (-15,15 cm); 28,21 →15,62 (-12,59 cm); 20,73→16 (-4,73 cm) e 18,62→11,51 (-7,11 cm). O caso JB foi o único onde se verificou um aumento do deslocamento do segmento de 26,67 para 31,18 (+4,51 cm).

Quanto ao deslocamento do tronco ( $\Delta$ tronco) verificou-se também um decréscimo global dos valores (cm) de M0 para M1, nos casos BR, LM, HM e SN, sendo esses valores respectivamente: 22,77→14,67 (-8,1 cm); 15,39→11,22 (-4,17 cm); 17,80→15,07 (-2,73 cm); 14,88→9,52 (-5,36). O caso JB foi novamente o único onde se verificou um aumento do deslocamento do segmento de 17,87 para 21,84 (+3,97 cm).

Verificou-se que a variação do ângulo perna-pé entre o início da SMSP e o momento de *seat-off* (na tabela IV,  $\Delta$ perna-pé) aumentou em todos os casos avaliados. Para os casos BR, LM, HM, SN e JB, os valores da variação (°) são, respectivamente 0,67°→1,27° (+0,6°); 4,11° →4,66° (+0,55°); 10,32° →13,75° (+3,43°); 0,33°→ 0,65° (+0,32°); 0,92° →2,98° (+2,06°), sendo este último um aumento importante, especialmente tendo em conta a reduzida mobilidade da tibia-pé no momento M0.

Tabela IV – Valores (cm) relativos ao  $\Delta$  cabeça,  $\Delta$  tronco e  $\Delta$ perna-pé durante a fase inicial da sequência de sentado para de pé, dos participantes BR, LM, HM, SN e JB, em M0 e M1

	BR		LM		HM		SN		JB	
	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1
$\Delta$ cabeça (cm)	31,47	16,32	28,21	15,62	20,73	16,00	18,62	11,51	26,67	31,18
$\Delta$ tronco (cm)	22,77	14,67	15,39	11,22	17,80	15,07	14,88	9,52	17,87	21,84

$\Delta$ perna-pé (°)	0,67	1,27	4,11	4,66	10,32	13,75	0,33	0,65	0,92	2,98
-----------------------	------	------	------	------	-------	-------	------	------	------	------

- *TMFM-88*

Os resultados referentes à aplicação da TMFM-88 (tabela V) revelam um aumento nos *scores* finais em M1, relativamente a M0. Nos casos BR, LM, HM, SN e JB, os valores dos *scores* finais da TMFM-88, de M0 para M1, foram, respectivamente, 91,7% → 96,6% (+4,9%); 91,7% → 95,1% (+3,4%); 92,4% → 95,1% (+2,7%); 95,5% → 97% (+1,5%) e 85,6% → 90,1% (+4,5%).

Os dois casos com maior número de domínios com alteração positiva de score são o caso BR e o caso JB.

Os domínios da TMFM-88 com maior representatividade nesta alteração do *score* final foram o domínio E (casos BR, HM, SN e JB) e domínio D (casos BR, LM, HM e JB) – domínios sobre os quais incidiu a maior parte dos objetivos de intervenção e que descrevem atividades que requerem uma maior independência funcional. O domínio A só sofreu alterações no caso BR; o domínio B sofreu alterações nos casos LM e JB; o domínio C sofreu alterações nos casos BR, LM e JB.

Tabela V – Scores referentes aos domínios A, B, C, D e E e score final da TMFM – 88, dos participantes BR, LM, HM, SN e JB em M0 e M1

	Caso BR		Caso LM		Caso HM		Caso SN		Caso JB	
	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1	M0	M1
Score domínio A	49/51	<b>51/51</b>	51/51	51/51	51/51	51/51	51/51	51/51	51/51	51/51
Score domínio B	59/60	59/60	57/60	<b>59/60</b>	59/60	59/60	59/60	59/60	55/60	<b>59/60</b>
Score domínio C	40/42	<b>42/42</b>	39/42	<b>42/42</b>	42/42	42/42	42/42	42/42	36/42	<b>39/42</b>
Score domínio D	32/39	<b>37/39</b>	32/39	<b>36/39</b>	32/39	<b>36/39</b>	38/39	38/39	32/39	<b>34/39</b>
Score domínio E	62/72	<b>66/72</b>	63/72	63/72	60/72	<b>63/72</b>	62/72	<b>66/72</b>	55/72	<b>57/72</b>
Score final TMFM-88	242/264 (91,7%)	<b>255/264 (96,6%)</b>	242/264 (91,7%)	<b>251/264 (95,1%)</b>	244/264 (92,4%)	<b>251/264 (95,1%)</b>	252/264 (95,5%)	<b>256/264 (97,0%)</b>	226/264 (85,6%)	<b>240/264 (90,1%)</b>

- *CIF-CJ*

Não foram encontradas diferenças nos resultados da aplicação nos domínios das Atividades e Participação da CIF – CJ entre o momento M0 e o momento M1, pelo que na tabela VI os códigos surgem uma única vez.

Os capítulos das Atividades e Participação “1- Aprendizagem e aplicação de conhecimentos”, “2- Tarefas e exigências gerais”, “4- Mobilidade” e “5- Auto cuidados” surgem como dificuldades nas 5 crianças participantes do estudo. São identificadas alterações também nos capítulos “3- Comunicação”, “7- Interações e relacionamento interpessoais”, “8- Áreas principais da vida” e “9- Vida comunitária, social e cívica”. Todas as alterações identificadas estão classificadas entre ligeiras a graves. O caso JB apresenta, no geral, uma maior dificuldade nas Atividades e Participação, tanto em termos de capacidade como de desempenho.

Tabela VI – Resultados da aplicação da CIF-CJ nos casos BR, LM, HM, SN e JB.



	Caso BR	Caso LM	Caso HM	Caso SN	Caso JB
Atividades e Participação					
Aprendizagem e aplicação de conhecimentos	d1551.11	d1551.11 d161.11	d1330.23 d1551.22	d1402.12 d1720.22	d1331.33 d1551.23
Tarefas e exigências gerais	d2301.12	d2104.12 d2301.13 d2400.22	d2100.12 d2301.22 d2504.12	d2100.12 d2401.22 d2500.12	d2100.23 d2400.12 d2504.12
Comunicação	d3151.11	X	d330.23	X	d330.23
Mobilidade	d4106.22	d4106.12	d4104.12 d4106.12	d4106.11	d4104.12 d4106.23
Auto Cuidados	d5100.12 d5400.12 d5401.11	d5101.12 d5400.12 d5401.11	d5100.13 d5400.12 d5401.12	d5101.12 d5400.01 d5401.01	d5100.23 d5400.22 d5401.12
Interações e relacionamento interpessoais	X	X	d7202.11	d7202.11	d7202.12
Áreas principais da vida	X	X	d8202.23	d8202.12	d8202.23
Vida comunitária, social e cívica	X	X	X	d9201.11	X


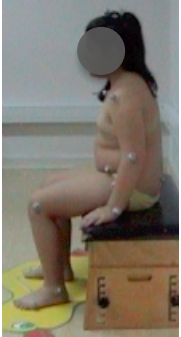


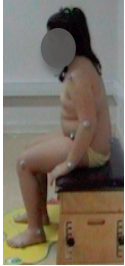

- *Avaliação dos componentes de movimento com recurso a registo de imagem*

Estão descritos na tabela VII os resultados relativos à avaliação dos componentes de movimento com recurso a registo de imagem, no conjunto postural sentado e na SMSP, nas três fases descritas anteriormente.


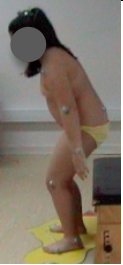
Observou-se que, globalmente, as crianças evidenciavam, em M0, alteração do controlo postural do tronco e do nível de atividade das coxo-femorais, sendo que em M1 estes componentes apresentaram modificações positivas em todos os casos analisados. Esta modificação é traduzida pela maior capacidade de transferir carga no sentido anterior, bem como pelo aumento da mobilidade da tibia sobre pé. De referir também o melhor alinhamento dos segmentos, nomeadamente das coxo-femorais, evidenciado em M1, relativamente a M0. Verificou-se uma diminuição da necessidade de recorrer a estratégias compensatórias, tanto no conjunto postural sentado como na SMSP, em M1 relativamente a M0, sendo que se observa ainda a necessidade de recorrer à excessiva flexão do tronco inferior (participante BR) e à extensão do tronco inferior nos restantes participantes. Também o recurso aos membros superiores como coadjuvantes à manutenção do conjunto postural e à realização da sequência de movimento diminuiu em M1, relativamente a M0.




Tabela VII – Componentes de movimento no conjunto postural sentado e SMSP dos participantes BR, LM, HM, SN e JB, em M0 e M1





Caso BR	Momento M0	Momento M1
	Conjunto postural sentado	
Base de sustentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferência de carga posterior e assimétrica - sobre a coxa direita.</li> <li>- Profunda, sendo os membros superiores parte integrante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Base de suporte com profundidade e largura adequadas.</li> </ul>
Alinhamento de segmentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do alinhamento das coxo femorais - rotação interna e adução.</li> <li>- Alteração do alinhamento da pélvis – rotação e posteriorização sobre a esquerda</li> <li>- Alteração do alinhamento do ombro esquerdo - anteriorização</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhor alinhamento das coxo-femorais – mantém ligeira rotação interna e adução.</li> <li>- Melhor alinhamento da pélvis – mantém ainda algumas das alterações dos componentes.</li> <li>- Alinhamento mais adequado dos membros superiores.</li> </ul> 
Nível de atividade – controle postural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição do nível de atividade do tronco – alteração da relação entre tronco inferior e coxas.</li> <li>- Encurtamento do hemitronco esquerdo, por alteração do controle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição do controle postural do tronco inferior mantém-se, havendo no entanto melhoria da relação entre flexores e extensores do tronco.</li> <li>- Melhor atividade das coxas, menos</li> </ul>

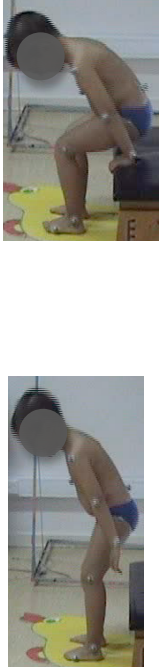
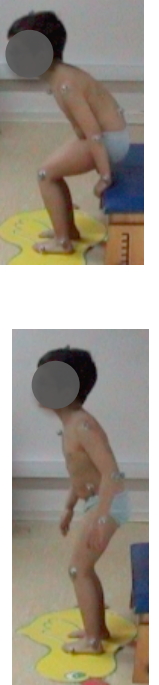
	<p>postural do tronco.</p> <p>- Diminuição do nível de atividade das coxas, principalmente da coxa esquerda</p>		<p>visível à esquerda.</p>	
<p>Estratégias compensatórias</p>	<p>- Flexão do tronco</p>		<p>- Diminuição do recurso à flexão do tronco.</p>	
<p>Sequência de movimento sentado para de pé</p>				
<p>Estratégias de movimento</p>	<p>- Dificuldade em recrutar atividade de tronco sobre coxo-femorais, mantendo transferência de carga no sentido posterior, evidenciando alteração da mobilidade da tibia sobre o pé. Como estratégia compensatória recorre ao excessivo deslocamento do tronco no sentido anterior, com ligeira extensão do tronco superior nas fases inicial e intermédia</p> <p>- Recorre à estabilização biomecânica dos joelhos, na fase</p>	 	<p>- Mantém alguma dificuldade em recrutar atividade do tronco sobre coxo-femorais; no entanto a transferência de carga é agora mais anterior, evidenciando uma melhoria na mobilidade tibia-pé – especialmente na fase intermédia. A deslocação do tronco no sentido anterior é mais reduzida.</p>	 

Relatório de Estágio – Mestrado em Fisioterapia em Neurologia


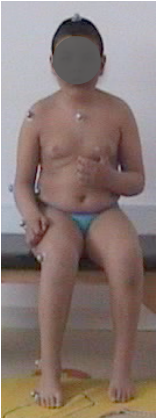
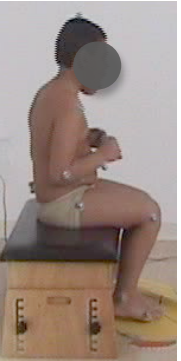
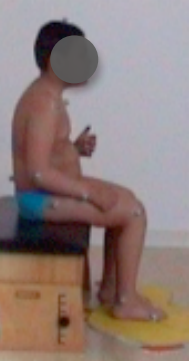
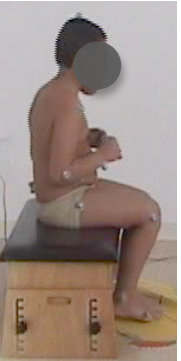
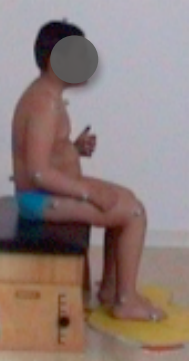
	final.		
--	--------	---	---

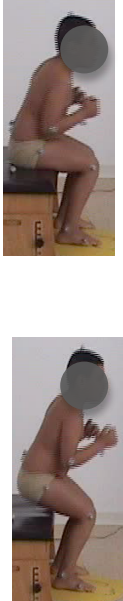
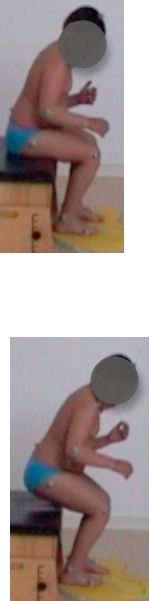
Caso LM	Momento M0	Momento M1	
	Conjunto postural sentado		
Base de sustentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição de carga posterior e assimétrica – à esquerda,</li> <li>- Os membros superiores são parte integrante da base de suporte</li> <li>- Os pés não são referencia proprioceptiva eficaz: calcâneo raramente está em contacto com o solo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os pés são uma melhor referência proprioceptiva – maior contacto do calcâneo com o solo, com alinhamento mais correto.</li> </ul>
Alinhamento de segmentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do alinhamento dos ombros – anteriorização</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do alinhamento dos ombros – anteriorização</li> </ul>
Nível de atividade – controlo postural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do controlo postural do tronco (predominantemente à esquerda) - alteração da relação do</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apesar de se verificar melhoria na adequação do tronco, mantém alteração do controlo postural do tronco inferior</li> </ul>

	<p>tronco inferior com o tronco superior</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do nível de atividade das coxas – especialmente à esquerda.</li> <li>- Encurtamento do hemitronco esquerdo</li> </ul>		<p>(especialmente à esquerda).</p>	
<p>Estratégias compensatórias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão excessiva da coluna lombar, com flexão coluna dorsal</li> <li>- Extensão da cervical</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão do tronco inferior e cervical.</li> </ul>	
<p>Sequência de movimento sentado para de pé</p>				
<p>Estratégias de movimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grande dificuldade em recrutar atividade de tronco sobre coxo-femorais, mantendo transferência de carga no sentido posterior (e assimétrica para a esquerda), evidenciando alteração da mobilidade da tíbia sobre o pé. Como estratégia compensatória recorre ao excessivo deslocamento do tronco e cabeça no sentido</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantém dificuldade no recrutamento da atividade do tronco sobre membros inferiores, sendo no entanto verificável a transferência de carga no sentido anterior nas fases inicial e intermédia – melhoria da mobilidade da tíbia sobre pé. O deslocamento do tronco no sentido anterior ainda é visível, em menor grau. Membros superiores não são tão utilizados na fase inicial e</li> </ul>	

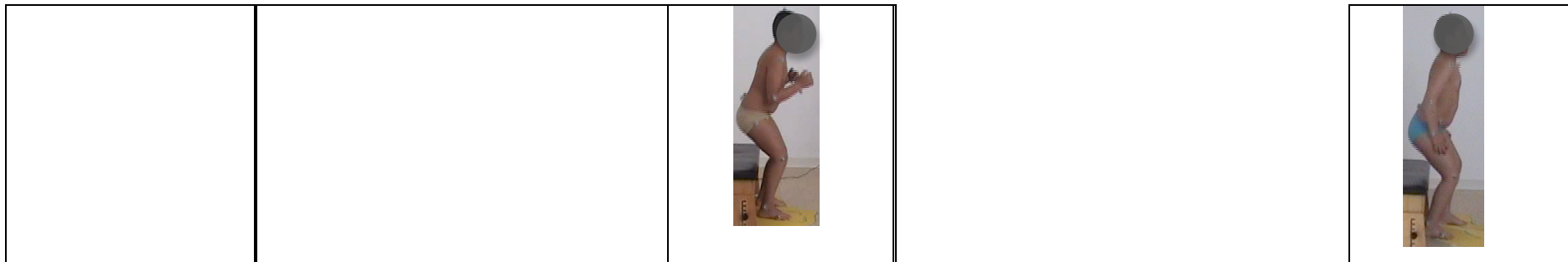
	<p>anterior. Recorre aos membros superiores e à adução e rotação interna das coxo-femorais na fase intermédia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recorre à estabilização biomecânica dos joelhos e à extensão do tronco inferior com flexão do tronco superior, na fase final.</li> <li>- Realiza a sequência de forma extremamente rápida, compensando a dificuldade no recrutamento da atividade do tronco.</li> </ul>		<p>intermédia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A extensão do tronco inferior, acompanhada pela flexão do tronco superior, não é tão visível na fase final.</li> <li>- Mantém velocidade na realização da sequência.</li> </ul>	
--	---	---	---	---


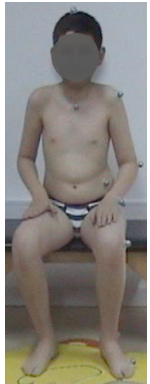
<b>Caso HM</b>	Momento M0	Momento M1
	Conjunto postural sentado	
Base de sustentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição da carga no sentido posterior e assimétrica – com predomínio sobre a coxa direita. A base de sustentação é profunda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição de carga no sentido posterior, apresentando no entanto melhorias relativas à assimetria.</li> <li>- A profundidade e largura aproxima-se</li> </ul>



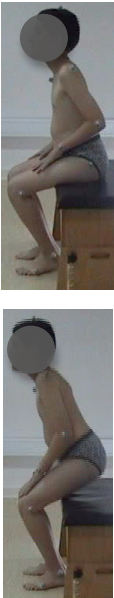

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os pés não são referência proprioceptiva: calcâneo raramente está em contacto com o solo</li> </ul>		<p>da ideal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os pés são uma melhor referência proprioceptiva - calcâneos mais tempo em contacto com o solo.</li> </ul>	
<p>Alinhamento de segmentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do alinhamento dos ombros (anteriorização)</li> <li>- Alteração do alinhamento da pélvis, principalmente à esquerda - anteriorização e elevação em conjunto com flexão da coxo-femoral.</li> <li>- Alteração do alinhamento dos pés</li> <li>- diminuição do arco plantar.</li> <li>- Encurtamento do hemitronco esquerdo</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alinhamento mais funcional dos membros superiores, apesar de ainda alterado.</li> <li>- Alteração do alinhamento da pélvis menos evidente – maior mobilidade.</li> </ul>	
<p>Nível de atividade – controlo postural</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição do nível de atividade do tronco inferior.</li> <li>- Alteração do controlo postural do tronco superior – extensão da cervical acompanhada por abertura excessiva da boca.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição do controlo postural do tronco inferior – melhor relação do tronco inferior com coxas.</li> <li>- Controlo postural do tronco superior apresenta melhorias.</li> </ul>	

	- Alteração do controlo postural das omoplatas, principalmente esquerda			
Estratégias compensatórias	- Extensão do tronco - Membros superiores estão quase sempre em adução, com flexão de cotovelo		- Extensão do tronco menos utilizada.	
Sequência de movimento sentado para de pé				
Estratégias de movimento	- Dificuldade em recrutar atividade do tronco inferior sobre coxo-femorais, mantendo ligeira transferência no sentido posterior (com predomínio para a direita), existindo alteração da mobilidade tibia-pé. Como estratégia compensatória, recorre ao deslocamento excessivo do tronco no sentido anterior, com extensão da cervical e tronco inferior nas fases intermédia e final. Recorre também à adução dos membros superiores como compensação.		- Mantém alguma dificuldade ao recrutar atividade do tronco inferior sobre coxo-femorais, sendo que a transferência no sentido anterior é mais notória, especialmente na fase intermédia – melhoria da mobilidade da tibia sobre pé. Os membros superiores em adução não são tão utilizados como estratégia compensatória, influenciando a extensão do tronco inferior e cervical na fase final.	

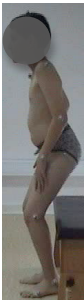

Relatório de Estágio – Mestrado em Fisioterapia em Neurologia







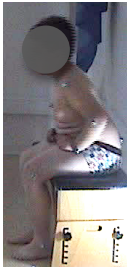

Caso SN	Momento M0	Momento M1		
	Conjunto postural sentado			
Base de sustentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transferência de carga no sentido anterior e assimétrica (geralmente à direita) – pouco ativa com membros superiores como parte integrante.</li> <li>- Profundidade da base de suporte é adequada.</li> <li>- Calcâneos geralmente não estão em contacto com o solo – fraca referência proprioceptiva.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- O contacto dos calcâneos no solo melhorou - melhor informação proprioceptiva aferente.</li> </ul>	
Alinhamento de segmentos	- Alteração do alinhamento dos ombros – anteriorização.		- Alteração do alinhamento dos ombros – anteriorização.	

<p>Nível de atividade – controle postural</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição do controlo postural do tronco, principalmente à esquerda.</li> <li>- Diminuição do nível de atividade das coxas e estabilizadores das omoplatas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relação flexores e extensores do tronco mais eficaz.</li> </ul>	
<p>Estratégias compensatórias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão do tronco inferior e da cervical</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantém a extensão do tronco inferior e da cervical</li> </ul>	
<p>Sequência de movimento sentado para de pé</p>				
<p>Estratégias de movimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldade em recrutar atividade do tronco sobre coxo-femorais, apesar de realizar transferência de carga no sentido anterior nas fases inicial e intermédia. Como estratégia compensatória utiliza a extensão do tronco inferior e cervical, com flexão da coluna dorsal.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantém grande dificuldade no recrutamento de atividade do tronco inferior. No entanto a transferência de carga no sentido anterior é mais visível nas fases inicial e intermédia, acompanhada por uma melhor mobilidade da tibia sobre pé. Recorre em menor grau à extensão do tronco inferior e cervical.</li> </ul>	

Relatório de Estágio – Mestrado em Fisioterapia em Neurologia

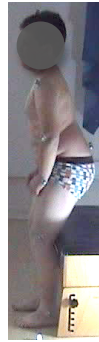
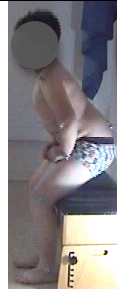
				
--	--	---	--	---

Caso JB	Momento M0	Momento M1		
	Conjunto postural sentado			
Base de sustentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Base de suporte larga e profunda, com distribuição de carga posterior</li> <li>- Pés não são referência proprioceptiva – raramente estão apoiados no solo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os pés são melhor referência proprioceptiva – maior contacto do calcâneo no solo.</li> </ul>	
Alinhamento de segmentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do alinhamento dos ombros - posteriorização, acompanhada pela alteração do postural setting das omoplatas.</li> <li>- Alteração do alinhamento da</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do alinhamento dos ombros</li> <li>- Ligeira posteriorização, com alteração do postural setting das omoplatas</li> <li>- Alinhamento das coxo femorais mais funcional</li> </ul>	

	<p>pélvis – anteversão, com diminuição da mobilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração de alinhamento dos pés</li> <li>- valgo e diminuição do arco plantar.</li> </ul>			
Nível de atividade – controlo postural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição do controlo postural do tronco inferior.</li> <li>- Diminuição do nível de atividade das coxo-femorais</li> <li>- Diminuição da relação entre omoplatas e coxas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantém a diminuição do controlo postural do tronco inferior e a diminuição do nível de atividade das coxo-femorais.</li> </ul>	
Estratégias compensatórias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão do tronco</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extensão do tronco ligeiramente menos visível.</li> </ul>	
Sequência de movimento sentado para de pé				
Estratégias de movimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grande dificuldade em recrutar atividade do tronco sobre coxo-femorais, com transferência de carga posterior, evidenciando uma alteração marcada da mobilidade da tibia sobre pé. Como estratégia compensatória o “impulso” no</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantém grande dificuldade no recrutamento da atividade do tronco, especialmente inferior, sobre coxo-femorais. No entanto, é visível uma melhoria da transferência de carga, sendo agora menos posterior – melhor mobilidade da tibia sobre pé. Esta</li> </ul>	

Relatório de Estágio – Mestrado em Fisioterapia em Neurologia

sentido superior (contra o banco),  
recorrendo a uma atividade  
desorganizada dos membros  
superiores e inferiores, com uma  
excessiva extensão do tronco  
durante toda a sequência.



mudança de estratégia de movimento  
provoca uma maior deslocação do  
tronco no sentido anterior, uma vez que  
o deslocamento do CM passou a ser  
vertical e anterior.



## 5. Discussão

A seleção das crianças deste estudo objetivou a máxima homogeneidade possível entre estas, sendo que o grupo de participantes evidencia características semelhantes. Assim, as 5 crianças apresentavam diagnóstico confirmado de alteração do desenvolvimento neuromotor, evidenciando alterações no controlo postural do tronco, e score da TMFM – 88 superior a 85% – correspondendo a alteração ligeira da funcionalidade geral. Com base nestes pressupostos, o raciocínio clínico elaborado no decurso deste trabalho de investigação, contemplando a estruturação do plano de intervenção, teve como principal objetivo a otimização do máximo potencial inerente a cada indivíduo, com base no conceito de neuroplasticidade (Mayston, 2000).

Desta forma, a intervenção foi direcionada para a possibilidade de experienciar a variabilidade do movimento, potenciando os mecanismos inerentes à melhoria do controlo postural e da qualidade do movimento, em detrimento da estimulação de estratégias compensatórias para o desempenho de uma dada tarefa. Assim, as intervenções, especialmente direcionadas para ganhos no âmbito do controlo postural, basearam-se sobretudo na necessidade de prover informação proprioceptiva e somatossensória. De realçar também a inclusão da influência da gravidade (com diferentes variações entre casos) de forma a potenciar uma resposta extensora de melhor qualidade. Acrescenta-se ainda que, ao seleccionar para cada criança uma atividade considerada como significativa, contribuiu-se para potenciar circuitos neuronais envolvidos na regulação do sistema límbico e do controlo postural (Carr & Shepherd, 2000; Knox & Evans, 2002; Mayston, 2000; Mayston, 2001; Pountney, 2007).

Os princípios orientadores da intervenção basearam-se no Conceito de Bobath - TND, sendo este conceito considerado como uma intervenção terapêutica adequada a crianças com PC e outras alterações neuromotoras, havendo evidências sugestivas da sua influência positiva sobre a função motora grossa e controlo postural (Tsorlakis, Evaggelinou, Grouios & Tsorbatzoudis, 2004). Considera-se fundamental, no TND, a integração da criança e da família no planeamento e concretização dos objetivos de intervenção. Esta característica holística permite uma melhor relação com os profissionais de saúde, uma maior aderência ao tratamento e conduz, conseqüentemente, a uma maior eficácia do mesmo – sendo que é fomentada a continuidade do tratamento em casa (Pountney, 2007). De modo paralelo, o facto de esta terapêutica ter como base a intervenção de uma equipa multidisciplinar

promove o acompanhamento da criança nas áreas onde se identifiquem dificuldades (Pountney, 2007).

A sequência de movimento de sentado para de pé constitui um dos exemplos mais representativos de uma atividade/tarefa, cuja capacidade e qualidade se repercute na independência funcional da criança. De facto, esta sequência é considerada como um pré-requisito importante para a mobilidade no conjunto postural de pé e conseqüentemente para a independência da criança – permitindo a exploração do meio e participação no ambiente envolvente (Santos, Pavão & Rocha, 2011; Park et al, 2003; Hennington et al, 2004; Kara, Mutlu, Gunel & Livanelioglu, 2012). Face a isto, foi selecionada como a sequência de movimento essencial na estruturação do plano de intervenção, justificando-se assim a escolha desta como elemento avaliativo e interventivo, no âmbito deste estudo.

Assim, os resultados encontrados, após o período de intervenção apontam, de um modo geral, para a ocorrência de alterações positivas, quer ao nível dos resultados cinemáticos das fases inicial e intermédia da SMSP, quer ao nível dos *scores* obtidos na TMFM-88. Os resultados relativos à avaliação dos componentes de movimento demonstram igualmente alterações positivas desde o momento M0 até ao M1.

Assim, selecionou-se para a análise cinemática a fase inicial da SMSP, (do momento inicial até ao *seat-off*), uma vez que esta fase da sequência implica o *momentum* de flexão, onde a relação entre músculos flexores-extensores do tronco tem um papel preponderante, assim como a relação deste segmento com os membros inferiores (Fletcher, Cornall & Armstrong, 2009; Goulart & Valls-Solé, 1999). Em casos em que o controlo postural do tronco está alterado, nomeadamente devido à alteração da relação entre músculos flexores-extensores, o deslocamento da cabeça e tronco é geralmente maior, de modo a compensar a dificuldade no deslocamento do CM, não só no sentido anterior, mas sobretudo no sentido vertical (Fletcher, Cornall & Armstrong, 2009). De facto, segundo o estudo de Goulart e Valls-Solé (1999), o aumento da flexão do tronco na fase inicial da sequência de movimento de sentado para pé, permite a diminuição a ação do controlo postural do tronco, uma vez que o CM se aproxima da base de suporte.

De uma forma geral, os resultados relativos à análise cinemática da fase inicial da sequência de movimento de sentado para pé evidenciam, em M1, um menor deslocamento dos segmentos cabeça e tronco, relativamente a M0 – supõe-se que o mecanismo de controlo postural se tenha revelado mais eficiente, diminuindo a necessidade de recorrer a esta estratégia compensatória de forma excessiva como forma de transferir o CM no

sentido anterior. Tal poderá estar relacionado com as modificações observadas ao nível da relação entre músculos flexores-extensores do tronco e deste segmento com os membros inferiores. O nível de atividade terá também melhorado, permitindo uma transferência de carga no sentido anterior mais ativa. Contudo, importa referir que a criança JB constituiu a exceção a esta tendência de menor deslocamento dos segmentos em M1, relativamente a M0, verificando-se precisamente o oposto. A explicação para tal poderá estar relacionada com o facto de, em M0, esta criança ter usado como estratégia compensatória o “impulso” no sentido superior, recorrendo a uma atividade desorganizada dos membros superiores e inferiores induzindo assim uma excessiva extensão do tronco. Em M1, o CM é transferido também no sentido anterior, para além de vertical, tornando a SMSP mais exigente em termos de controlo postural e trabalho muscular, quando comparada com a estratégia de movimento de JB no momento M0. Sendo uma tarefa mais exigente em termos motores, recorre à deslocação do tronco no sentido anterior como estratégia. É importante referir que, apesar de esta ser uma estratégia compensatória, é claramente sinal de um melhor controlo postural do tronco e de uma maior capacidade de transferência de carga no sentido anterior, comparativamente ao momento M0 – o que poderá sugerir que a a intervenção direcionada para o controlo postural permitiu a esta criança uma maior variabilidade de movimento, com a seleção de estratégias de movimento mais adequadas, ainda que imperfeitas (Meadows e Williams, 2009; Knox & Evans, 2002; Mayston, 2000).

Relativamente ao ângulo perna-pé, a análise cinemática demonstrou que a variação total do ângulo entre o momento inicial da SMSP e o momento de *seat-off* aumentou de M0 para M1, em todos os casos estudados. Esta constatação poderá sugerir que a mobilidade da tibia sobre o pé melhorou, havendo uma maior capacidade para transferência de carga no sentido anterior, para a nova base de suporte. A mobilidade da tibia sobre o pé é um bom indicador de controlo postural na SMSP – uma vez que o músculo tibial anterior é extremamente importante nesta sequência de movimento, sendo um dos primeiro a ativar, e que o solear é um músculo muito relacionado com o controlo postural (Goulart & Valls-Solé, 1999; Kane & Barden, 2012). Este aumento da variação do ângulo perna-pé, acompanhada pela menor deslocação do tronco e da cabeça no sentido anterior (excepto no caso JB), pode indicar que o controlo postural dos participantes sofreu melhorias.

No momento M0, a média de score total da TMFM-88 foi de 241 pontos (em 264 possíveis), correspondente a uma percentagem de 91,4%. No momento M1, a média de

*score* total subiu para 250 pontos (+9 pontos), correspondente a uma percentagem de 94,8% (+3,4%).

Os domínios mais representativos nesta melhoria são os domínios D e E. Estes domínios, que correspondem a atividades essencialmente ligadas à independência funcional, constituíram um dos objectivos definidos da intervenção. O facto de as crianças apresentarem classificação final da TMFM-88 superior a 85%, (traduzindo uma alteração motora ligeira da funcionalidade geral), e face ao tempo de intervenção ocorrido, poderá explicar o facto de em M1 não se ter observado um grande aumento em termos percentuais, nos *scores* da TMFM-88.

Importa referir que o facto de esta escala incluir poucos itens onde a qualidade do movimento seja avaliada, centrando-se sobretudo na capacidade de a criança conseguir ou não realizar o movimento pretendido, justifica a seleção de outros instrumentos de avaliação, onde a qualidade de movimento seja um aspecto relevante. De facto, apesar de evidenciarem alterações na qualidade dos componentes motores, todas as crianças deste estudo são consideradas casos ligeiros em termos motores, com capacidade funcional aceitável. Atendendo ao atrás exposto, recorreu-se à análise dos componentes de movimento para a obtenção de indicadores quanto à qualidade de movimento, para além da já referida análise cinemática.

Assim, nos casos BR, HM e LM as modificações dos componentes de movimento, de M0 para M1, são bastante visíveis - relacionadas precisamente com a qualidade do movimento (sequência de movimento SMSP realizada com melhor controlo postural). Observaram-se também alterações no nível de atividade muscular (coxo-femorais e tronco), o que se repercutiu numa menor necessidade de recorrer a estratégias compensatórias. Também o alinhamento mais adequado dos segmentos ósseos e planos musculares, nos conjuntos posturais sentado e em pé, foi influenciado pela modificação do nível de atividade muscular e controlo postural. O alinhamento dos membros inferiores adquire extrema importância na SMSP, desde a pélvis e coxo-femoral até ao apoio dos pés: um alinhamento correto dos segmentos facilita esta fase inicial e intermédia da sequência. Por este motivo, um dos focos de atenção da intervenção neste estudo foi precisamente o alinhamento de segmentos antes da realização de qualquer tarefa.

Nos casos SN e JB, apesar de se terem verificado modificações positivas, o impacto sobre a qualidade do movimento não foi tão evidente, sendo que, em M1, mantêm muitas das estratégias compensatórias observadas em M0. Isto poderá estar relacionado com um nível

cognitivo mais baixo evidenciado por estas crianças, aliado a um controlo postural menos eficiente, em M0, comparativamente aos três outros casos. No entanto, podem ser referidos aspectos que melhoraram de M0 para M1: no caso JB, o nível de atividade das coxas, menor recurso aos membros superiores como coadjuvantes à manutenção do conjunto postural e ao movimento, e o apoio dos pés; no caso SN, o nível de atividade e adequação do tronco ao movimento, bem como o apoio dos pés no solo.

Neste estudo de série de casos, os itens apresentados, através da CIF-CJ, como alterações à saúde e funcionalidade em M0 não sofreram alterações em M1. Esta ausência de alteração poderá dever-se a vários factores: 1) as alterações verificadas pela CIF-CJ poderão estar relacionadas com a lesão do SNC em si, e não a uma disfunção passível de ser modificada; 2) alterações que são classificadas como leves, muito dificilmente passariam para o nível de ausência de alteração; 3) o intervalo de tempo entre M0 e M1 poderá ter sido reduzido para revelar alterações a nível da CIF-CJ; 4) a CIF-CJ não teve poder e sensibilidade para avaliar as alterações a nível de qualidade de movimento. Dado este acontecimento, foi imprescindível a avaliação cinemática e a aplicação da TMFM-88, sendo que a informação ficou assim complementada.

## **6. Conclusão**

Este estudo verifica a existência de alterações positivas nas variáveis avaliadas em 5 crianças com alterações neuromotoras, após um período de intervenção segundo o TND, com a duração de 3 meses.

As variáveis cinemáticas (deslocação do segmento cabeça e segmento tronco, e variação do ângulo perna-pé na fase inicial da SMSP), a função motora grossa (avaliada pela TMFM-88) e os componentes de movimento nível de atividade, alinhamento de segmentos e recurso a estratégias compensatórias de movimento sofreram alterações positivas, em termos globais.

Mediante as alterações nas variáveis verificadas através deste estudo, nomeadamente a diminuição do deslocamento dos segmentos cabeça e tronco, do aumento da variação do ângulo perna-pé, na fase inicial da SMSP, do aumento do score final do TMFM-88, da alteração positiva do nível de atividade e alinhamento de segmentos e, por fim, do menor recurso de estratégias compensatórias de movimento na SMSP, sugere-se que o controlo postural do tronco, alvo de intervenção específica com base no TND, foi modificado de forma positiva, podendo potenciar um desenvolvimento neuromotor mais adequado.

### **Capítulo III – Discussão geral / Conclusão**

### III - Discussão geral / Conclusão

A realização de um trabalho de investigação inserido num estágio clínico permitiu não só a recolha de dados no contexto de trabalho, com também a avaliação de casos clínicos, e subsequente desenvolvimento de um processo de raciocínio clínico, que englobou o planeamento e implementação de programas de intervenção. Esta possibilidade constitui sem dúvida uma mais valia para a consolidação, não só do conhecimento científico em Neurologia, como também um contínuo aperfeiçoamento em termos de *skills* práticos na área da Fisioterapia em Neurologia.

De facto, o processo de construção de evidência científica inicia-se geralmente pela observação e estudo de casos clínicos reais, com conseqüente reflexão sobre os resultados da intervenção baseado num processo de raciocínio clínico. Assim, a realização de estudos deste tipo, onde é possível a conjugação da observação com a discussão de resultados mais sustentados (quando comparado, por exemplo, com estudos de um único caso) é absolutamente pertinente neste âmbito. No presente momento, e cada vez mais, a opinião da comunidade científica gira em torno da implementação de intervenções terapêuticas que sejam “feitas à medida” de cada caso, considerando não só as necessidades, dificuldades e capacidades, mas também os objetivos funcionais e a nível de desenvolvimento natural de cada criança (Mayston, 2011). Tendo em conta que não existe ainda uma multiparidade de estudos acerca das alterações verificadas no controlo postural do tronco, em pediatria, após um programa de intervenção baseado no TND, torna-se difícil a recolha de informação consistente e indicadora de um só caminho a percorrer. Este estudo é, portanto, um contributo para a prática clínica em Fisioterapia. O presente trabalho assume também outro papel importante neste processo, podendo concorrer como base para a estruturação de outros estudos mais aprofundados ou simplesmente como um acréscimo à informação e conhecimentos já existente.

Dados as áreas-objetivo da intervenção em Fisioterapia em Neurologia (capacidade vs dificuldades, objetivos funcionais e desenvolvimento neuromotor de cada criança), foram selecionados instrumentos de avaliação que se adequassem à análise de variáveis pertinentes. A aplicação de instrumentos amplamente utilizados no seio da comunidade científica - neste caso a análise cinemática, a TMFM-88, a CIF-CJ e a análise de componentes de movimento com recurso a registo de imagem - vem de certa forma

assegurar a homogeneidade e elevar a validade dos resultados obtidos neste estudo, com os já existentes no meio. Desta forma é possível aumentar o impacto da presente investigação, pela hipótese de comparação com outros estudos. A escolha de instrumentos de fácil aplicabilidade traz benefícios, como sendo o tempo e a facilidade de aplicação, e o baixo custo da mesma. No entanto, este tipo de instrumentos possibilitam apenas a avaliação de um conjunto de variáveis mais restrito, sendo indicados para um conjunto de temas mais específico. A análise cinemática realizada neste estudo teve um número limitado de câmaras disponível (2), reduzindo assim a incidência do estudo aos planos frontal e sagital; acabando por causar uma ligeira redução do número de variáveis que poderiam ser analisadas. O TMFM-88, apesar de ser um instrumento extremamente utilizado na comunidade académica, não traduz qualidade de movimento e sim capacidade na realização de tarefas específicas, em termos de função motora grossa; para além disso, não permite a diferenciação entre dois casos com o mesmo *score* final, apesar de estes poderem ter características diferentes. A CIF-CJ, mesmo sendo um instrumento classificativo com crescente utilização na comunidade científica, poderá não ter tido a capacidade de identificar alterações entre M0 e M1; adicionalmente trata-se de um instrumento de alguma dificuldade de aplicação, tendo em conta a grande quantidade de itens que o compõem: é necessário um conhecimento prévio do caso, e da CIF-CJ em si, para se proceder à sua aplicação. Relativamente à avaliação dos componentes de movimento com recurso ao registo de imagem, esta corresponde a uma forma mais consistente de reportar características e variações dos casos avaliados relativamente à observação *in loco*, sem registo de imagem; tem como limitação a possível subjetividade do observador.

No âmbito das limitações do estudo, seria de referir o tempo reduzido de intervenção, podendo este factor influenciar os resultados. O facto de não existir um grupo de controlo pode ser apontado como limitação do estudo, e/ou como indicação para estudos posteriores: ao isolar o plano de intervenção como factor preponderante nas alterações verificadas, as conclusões poderiam ter um impacto maior na comunidade científica. Por último, o facto de os participantes deste estudo apresentarem quadros clínicos heterogéneos, apesar de existirem semelhanças – nomeadamente na alteração do controlo postural do tronco - não permite uma generalização completa de resultados. No entanto é possível a identificação de diferenças ocorridas caso a caso, obtendo indicações para a prática clínica individualizada.

Pode-se concluir que este trabalho de investigação é importante no âmbito da Neurologia e da Fisioterapia por ser mais um passo na construção de evidência científica na área onde se insere. Os procedimentos e as conclusões que se verificam neste estudo são retiradas e aplicáveis no contexto real de trabalho, revelando uma fonte de informação fidedigna para os profissionais de saúde – especialmente na área da Fisioterapia em Neurologia – e para a comunidade científica em geral.

## Bibliografia

- Andrada, M.G. & Gimenez, J.P. (1991). Teste de Medida das Funções Motoras (TMFM) - Guia do Utilizador. Adaptação do *Gross Motor Function Measure* de Russell e colaboradores (1989). Lisboa: Centro de Paralisia Cerebral Calouste Gulbenkian.
- Andrada, G. et al. (2012). Vigilância Nacional da Paralisia Cerebral aos 5 anos: crianças nascidas entre 2001 e 2003. Coimbra: Federação das Associações Portuguesas de Paralisia Cerebral
- Ariel, G. (2012). Ariel Performance Analysis System (APAS) – Introduction. <http://www.arielnet.com/>. Acedido 20 Outubro 2012, em <http://www.arielnet.com/apas>.
- Arndt, S., Chandler, L., Sweeney, J., Sharkey, M. & McElroy, J. (2008). Effects of a Neurodevelopmental Treatment-Based Trunk Protocol for Infants with Posture and Movement Dysfunction. *Pediatric Physical Therapy*, 20(1):11-22. Acedido Outubro 26, 2012, em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18300929>
- Burner, P., Qualls, C., Woollacott, M. (1998) Muscle Activation Characteristics of Stance Balance Control in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Gait and Posture* 8, 163-174. Acedido a Agosto 18, 2013, em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10200406>
- Carr, J., Shepherd, R. (2000). *Neurological Rehabilitation: optimising motor performance*. Oxford, Butterworth Heinemann
- Centro de Psicologia do Desenvolvimento e da Educação da Criança, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (n.d.). Classificação Internacional da Funcionalidade Incapacidade e Saúde: Versão Crianças e Jovens Atividades de Participação Factores Ambientais.
- DeGraaf-Peters, V., Blauw-Hospers, C., Dirks, T., Bakker, J., Bos, A. & Hadders-Algra, M. (2007). Development of Postural Control in Typically Developing Children and Children with Cerebral Palsy. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, 31(8):1191-200. Acedido Outubro 24, 2012, em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17568673>
- European Bobath Tutors' Association (n.d.) The Bobath Concept [em linha]. European Bobath Tutor's Association (EBTA). <http://www.bobath-ndt.com/index.php>. Acedido 2 Setembro 2013, em <http://www.bobath-ndt.com/concept.php#conceptToday>
- Fletcher, L., Cornall, C. & Armstrong, S. (2009). Moving Between Sitting and Standing. In Raine, S., Meadows, L. & Lynch-Ellerington, M., *Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation* (83-116). Reino Unido, Wiley-Blackwell.
- Goulart, F., Valls-Solé, J. (1999). Patterned electromyography activity in the sit-to-stand movement. *Clinical Neurophysiology*, 110, 1634-1640. Acedido Outubro 26, 2012, em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1388245799001091>
- Hadders-Algra, M. (2005). Development of Postural Control During the First 18 Months of Life. *Neural Plasticity* 12 (2-3) 99-107. Acedido Outubro 24, 2012, em <http://www.hindawi.com/journals/np/2005/695071/abs/>
- Hedberg, Å. (2006). *On the Development of Postural Adjustments in Sitting and Standing*. Stockolm, Department of Woman and Child Health, Karolinska Institutet.
- Kane, K. & Barden, J. (2011). Contributions of trunk muscles to anticipatory postural control in children with and without development coordination disorder. *Human Movement Science*, 31, 707-720. Acedido a Outubro 24, 2012, em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21982786>

- Kara, O., Mutlu, A., Gunel, M., Livanelioglu, A. (2012). Effect of acquisition ages of gross motor functions on functional motor impairment in children with cerebral palsy. *Turkish Archives of Pediatrics*, 47, 191-196. Acedido Setembro, 2, 2013, em <http://turkpediatricsivi.com/sayilar/127/buyuk/191-196ing.pdf>
- Knox, V. & Evans, A. (2002). Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Development Medicine & Child Neurology*, 44, 447-460. Acedido Outubro 24, 2012, em <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2002.tb00306.x/pdf>
- Krägeloh-Mann, I. & Cans, C. (2009). Cerebral palsy update. *Brain and Development*, 31 (7), 537-544. Acedido Setembro 21, 2012, em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0387760409000886#>
- Mayston, M. (2000). The Bobath Concept today [em linha]. In The Chartered Society of Physiotherapy Congress, Outubro 2000. Acedido 13 Fevereiro 2012, em [http://www.ptroom.co.kr/file/data/Bobath\\_concept\\_Today.pdf](http://www.ptroom.co.kr/file/data/Bobath_concept_Today.pdf)
- Mayston, M. (2001). People With Cerebral Palsy: Effects of and Perspectives for Therapy. *Neural Plasticity*, 8 (1-2). Acedido Agosto 16, 2013, em <http://www.hindawi.com/journals/np/2001/601740/abs/>
- Mayston, M. (2011) From 'one size fits all' to tailor-made physical intervention for cerebral palsy. *Development Medicine & Child Neurology*, 53: 969–970. Acedido Agosto 16, 2013, em <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2011.04124.x/pdf>
- McMillan, A. & Scholz, J. (2000). Early development of coordination for the sit-to-stand task. *Human Movement Science*, 19, 21-57. Acedido Outubro 26, 2012, em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167945700000075#>
- Meadows, L. & Williams, J. (2009). An Understanding of Functional Movement as a Basis for Clinical Reasoning. In Raine, S., Meadows, L. & Lynch-Ellerington, M., *Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation* (23-42). Reino Unido, Wiley-Blackwell.
- Park, E., *et al* (2003). The characteristics of sit-to-stand transferring young children with spastic cerebral palsy based on kinematic and kinetic data. *Gait and Posture*, 17, 43-49. Acedido Outubro 30, 2012, em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636202000553>
- Pountey, T. (2007). *Physiotherapy for Children*. Reino Unido, Butterworth Heinemann Elsevier.
- Raine, S. (2009). The Bobath Concept: Developments and Current Theoretical Underpinning. In Raine, S., Meadows, L. & Lynch-Ellerington, M. (2009) *Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation* (1-22). Reino Unido, Wiley-Blackwell.
- Reisman, D., Scholz, J. & Schoner, G. (2002). Coordination underlying the control of whole body momentum during sit-to-stand. *Gait and Posture*, 15 (1) 45–55.
- Russell, D. (2002). *Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual*. Londres, Mac Keith Press.
- Santos, A., Pavão, S. & Rocha, N. (2011). Sit-to-stand movement in children with cerebral palsy: A critical review. *Research in Development Disabilities*, 32, 2243-2252. Acedido Outubro 26, 2012, em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21624818>
- Schenkmen, M. et al (1990). Whole body movements during rising to standing from sitting. *Physical Therapy*, 10 [70] . Acedido 1 Agosto 2013, em
- Scholtes, V. et al (2008). Lower limb strength training in children with cerebral palsy – a randomized controlled trial protocol for functioning strength training based on progressive resistance exercise principles. *BMC Pediatrics* 8-41. Acedido Outubro 24, 2012, em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2579291/>

Scrutton, D. et al (1984). Management of the Motor Disorders of Children with Cerebral Palsy. Londres, Spastics International Medical Publications.

Surveillance of Cerebral Palsy in Europe. (2000) Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and register. *Developmental Medicine & Child Neurology* 42: 816–824. Acedido Agosto 16, 2013, em <http://www.scpnetwork.eu/en/cerebral-palsy/>

Tsoralakis, N., Evaggelinou, C., Grouios, G. & Tsorbatzoudis, C. (2004). Effect of intensive neurodevelopmental treatment in gross motor function of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46, 740-745. Acedido 2 Setembro 2013, em <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2004.tb00993.x/pdf>

World Health Organization. (2007). International Classification of Functioning, Disability and Health: children & youth version: ICF-CY. Geneva: World Health Organization

**Anexos**

Anexo 1 – Consentimento Informado

## **Informação e Consentimento Informado acerca da Participação no Estudo de Série de Casos**

O presente estudo pretende estudar a modificação de variáveis após um período de intervenção segundo o Tratamento de Neuro Desenvolvimento (TND), num grupo de crianças com alterações do desenvolvimento neuromotor. Este período de intervenção em Fisioterapia terá a duração de 15 semanas.

Cada caso será avaliado através da análise cinemática de movimento da sequência de movimento de Sentado para de Pé (SMSP), da aplicação do Teste de Medida da Função Motora 88 (TMFM-88), da aplicação da Classificação Internacional da Funcionalidade Incapacidade e Saúde – Versão Crianças e Jovens (CIF-CJ) e da análise de componentes de movimento através do recurso a registo de imagem da sequência de movimento referida acima.

Esta avaliação será efectuada num momento inicial – antes da intervenção – e no momento após término do período de intervenção.

O plano de intervenção inclui pelo menos uma sessão de Fisioterapia por semana, na Associação de Paralisia Cerebral de Braga (APCB).

O estudo decorre no âmbito de Estágio de Mestrado em Fisioterapia em Neurologia da fisioterapeuta Paula Marmé, tendo supervisão da fisioterapeuta Daniela Araújo e orientação de tese pela fisioterapeuta Cláudia Silva (da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto)

Toda a informação e dados coletados no decurso deste estudo são confidenciais e será tida em conta a privacidade e anonimato de todos os seus participantes. Reserva-se aos participantes, e seus responsáveis, o direito de abandonar o estudo, a qualquer momento, se tal lhes for necessário, sem por isso perder o direito a intervenção em fisioterapia na APCB.

A fisioterapeuta Paula Marmé

---

A fisioterapeuta Daniela Araújo

---

Anexo 2 – CIF-CJ

Relatório de Estágio – Mestrado em Fisioterapia em Neurologia

Funções do Corpo		Caso BR	Caso LM	Caso HM	Caso SN	Caso JB
Funções mentais		b122.1	b117.1	b117.3	b117.2	b117.3
		b1442.1	b1262.1	b122.2	b122.2	b122.3
		b16701.1	b1400.2	b1262.1	b1470.2	b1304.2
Funções sensoriais e dor		X	b21000.1 b260.1	X	b260.2	b260.2
Funções neuro músculo esqueléticas e relacionadas com o movimento		b7201.1 b7302.1 b7352.1 b7355.2	b7355.2 b7401.2 b755.2 b7601.2	b7201.1 b7355.2 b755.2 b7601.1	b7355.3 b755.3 b7601.2	b7355.2 b755.3 b7601.3 b7653.2
Estrutura do corpo						
Estrutura do sistema nervoso		X	s1101.272	X	X	X
Estruturas relacionadas com o movimento		X	s7100.240	X	X	X
Fatores Ambientais						
Produtos e Tecnologias		e1101+3	e11520+2	e11520+2	e11520+2	e11520+2

Relatório de Estágio – Mestrado em Fisioterapia em Neurologia

		e11520+2	e1300+2	e1300+2	e1300+2	e1300+2
		e1300+2	e1301+2	e1301+2	e1400+2	e1400+2
	Apoio e Relacionamento	e310-1	e310+2	e310+2	e310+1	e310+2
		e355+3	e355+3	e355+3	e355+3	e355+3
		e360+2	e360+2	e360+2	e360-2	e360+2