

# Fisioterapia Neurofuncional: Atualização de Intervenções na Infância

Tainá Ribas Mélo,\* Manoela de Paula Ferreira, Bruna Yamaguchi,  
Vera Lúcia Israel e Luize Bueno de Araújo

---

## 1. Introdução

O objetivo deste capítulo é revisar e atualizar os principais recursos, técnicas e métodos da Fisioterapia neurofuncional aplicada à infância na atualidade, para assim trazer evidências conhecidas e atualizadas sobre seus efeitos em crianças.

A Fisioterapia busca promover ao máximo a independência funcional, por meio do ganho de habilidades motoras utilizando técnicas e métodos com base em conhecimento científico que propõem a realização de movimentos em diferentes condições ambientais e com diversos instrumentos. Existe uma enorme variedade de recursos, tidos como mais tradicionais até recursos alternativos.

Com base na prática e experiência clínica das autoras, buscou-se em diversas bases de dados, livros, sites dos conselhos, informações sobre métodos de intervenção em neuropediatria com combinações de termos de métodos, técnicas e/ou recursos já consagrados e conhecidos, assim como novos recursos, com objetivo de explicar as atualizações e evidências científicas do uso dos métodos e recursos disponíveis para crianças típicas ou com desordens neuromotoras.

Foi realizada uma revisão integrativa seguindo 6 passos: pergunta norteadora; busca na literatura; coleta de dados; análise crítica dos estudos incluídos; discussão dos resultados e revisão integrativa. Após a seleção de artigos, foram discutidos os seguintes temas:

1. Métodos e/ou técnicas utilizados pela Fisioterapia,
2. Métodos Integrativos e
3. Recursos Auxiliares Adicionais.

---

\* Autor para contato: [ribasmelo@gmail.com](mailto:ribasmelo@gmail.com)

## 1.1 Panorama da intervenção em Fisioterapia neurofuncional

Os programas de intervenção em Fisioterapia neurofuncional, adulto ou infantil utilizam-se de procedimentos com fundamentação teórica baseada no controle dos movimentos pelo sistema nervoso central (SNC) (Bertoldi et al., 2011) e na promoção, prevenção (Bertoldi et al., 2011; David et al., 2013) e recuperação das funções sensório-motoras (Bertoldi et al., 2011) buscando alinhamento, simetria e a melhor qualidade da funcionalidade motora.

Na Fisioterapia neurofuncional infantil, também denominada de Fisioterapia em neuropediatria, de maneira geral, os exercícios terapêuticos objetivam melhora da funcionalidade (atividades motoras, marcha) otimizando as capacidades e desempenhos da criança em atividades e participação (Bailes et al., 2010).

A Fisioterapia tem como objetivo funcional final a promoção do máximo de independência (Gannotti et al., 2014). Dentro desse papel o fisioterapeuta intervém de forma a facilitar o ganho dessas habilidades motoras por meio do incentivo de atividades físicas (Bailes et al., 2011), ao utilizar técnicas e métodos com base em conhecimento científico e evidências, desde recursos tidos como mais tradicionais até recursos holísticos e terapias integrativas (Schorne et al., 2015) que buscam integrar a criança em suas dimensões afetivas, cognitivas e motoras (Israel & Bertoldi, 2010).

Toda intervenção para ser considerada efetiva deve ser capaz de produzir mudanças nos domínios de atividade e participação pelo modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), assim como na qualidade de vida (Damiano, 2009). Neste sentido, a intervenção deve envolver motivações que contribuam para alterações nas estruturas e funcionalidade corporal, bem como adequações e otimizações ambientais, para promover a melhor interação entre o indivíduo e o ambiente (Israel & Bertoldi, 2010).

Cabe ressaltar que para atender as necessidades individuais de cada criança, muitas vezes é necessário combinar possibilidades e recursos terapêuticos, dessa forma, a seguir o capítulo é estruturado com a revisão e atualização sobre os principais recursos, técnicas e métodos da Fisioterapia neurofuncional, apresentando as evidências e efeitos em crianças.

## 1.2 Apresentação e discussão sobre os recursos, métodos e técnicas

Após análise exploratória de recursos, métodos e/ou técnicas da Fisioterapia neurofuncional na infância, os dados estão apresentados e discutidos nas seguintes categorias apresentadas na Figura 1.

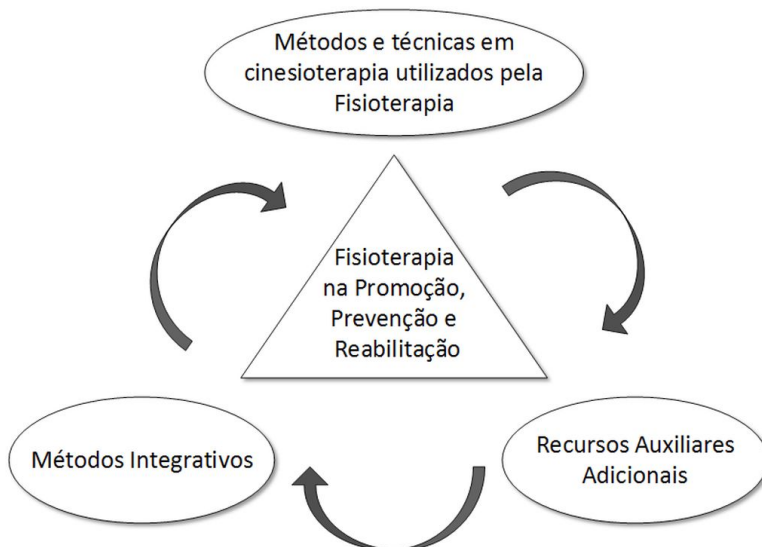


Figura 1. Categorias de atenção em Fisioterapia. Fonte: as autoras

## 2. Métodos ou Técnicas Utilizados pela Fisioterapia

### 2.1 Cinesioterapia

A forma de intervenção mais tradicional é a cinesioterapia convencional que utiliza de exercícios com finalidade terapêutica, foi uma das primeiras técnicas a ser utilizada como tratamento, sendo precursora e a base de métodos e/ou técnicas. A cinesioterapia, como o próprio nome diz, é a terapia pelo movimento, na qual são utilizados exercícios que melhoram a função motora, força muscular, a resistência à fadiga, coordenação e a flexibilidade, por meio de exercícios passivos, ativos e ativos resistido para prevenção, reabilitação ou ainda manutenção de determinadas funções motoras. Tem como base teórica os conhecimentos anatômicos do corpo humano, aplicados de acordo com a capacidade e demandas de cada pessoa (Conti, 2011).

A seguir são descritos vários métodos de intervenção que se apropriam da cinesioterapia na atuação em neuropediatria.

#### 2.1.1 Intervenção ou Estimulação precoce

O termo intervenção, estimulação e/ou atenção precoce embora ainda seja tema de discussão e não tenha definição de uma única nomenclatura, é amplamente utilizado (Costa, 2013) e consiste em programas de intervenção voltados preferencialmente para detecção e intervenção de crianças do

nascimento até os 5 anos de idade (Blauw-Hospers & Hadders-Algra, 2005; Hadders-Algra, 2011), com período crítico descrito aos 7 meses (Hadders-Algra, 2011), preferencialmente com início antes dos 9 meses de idade corrigida (Blauw-Hospers & Hadders-Algra, 2005), considerados períodos críticos de plasticidade neural (Hadders-Algra, 2011).

Preferencialmente deve ter foco de atenção primária e preventiva por meio de avaliações de atividades físicas e demais fatores relacionados ao desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) (David et al., 2013).

Essa intervenção é evidenciada como benéfica até mesmo em neonatos prematuros, com efeitos positivos na mobilidade ativa, DNPM e como incentivo à mineralização óssea (Eliakim et al., 2001; Litmanovitz et al., 2003; Moreno et al., 2011), além de auxiliar no ganho de peso, e níveis séricos de leptina o que também poderia estar relacionados a maiores níveis de atividade física ao longo da vida (Eliakim et al., 2001). No entanto outros estudos ainda são inconclusivos ou não apresentam respostas significativas com relação à intervenção precoce sobre os aspectos motores, e com alguma evidência de ganho nos aspectos cognitivos (Hielkema et al., 2010; Hadders-Algra, 2011; Hielkema et al., 2011). Em populações atípicas, como no caso da síndrome de Down, evidências apontam efeitos significativos na aprendizagem e desenvolvimento por meio de programas de intervenção precoces, sendo esses efeitos observados a longo tempo (Connolly et al., 1984).

Com relação à frequência e intensidade desses programas dos 0-4 anos existem protocolos variados em intensidade e tempo de intervenção (20-30'), assim como em frequência (1 a 6 vezes por semana), geralmente com maior frequência para protocolos com tempo de intervenção menores a 30 minutos (Timmons et al., 2012). Em prematuros, intervenções realizadas ao menos 1x/semana em lactentes são consideradas intensas enquanto as realizadas 1x/mês são menos intensas (Blauw-Hospers & Hadders-Algra, 2005).

Independente de todas essas lacunas referentes à quantidade e intensidade parece haver um consenso de melhores evidências em abordagens contextuais e/ou ecológicas, em que o ambiente e atividades diárias sejam enfatizadas não só na terapia mas também em seu contexto familiar (Ahl et al., 2005), e assim esses programas de intervenção trazem melhores resultados quando associados à intervenção da criança em seu ambiente real, seja ele o seu lar e/ou creche.

### 2.1.2 Terapia de Neurônios Espelho

O princípio para utilização de espelho em terapia, com objetivo de realizar a Terapia por Neurônio Espelho (TNE) surgiu com descobertas na década de 90, sobre a existência de neurônios espelhos nos lobos frontais e parietais.

Na TNE os exercícios são realizados em frente ao espelho com objetivo de fornecer feedback visual para o membro parético, simulando a execução

de movimentos normais pela imagem do movimento não parético (Pereira et al., 2013). A TNE baseia-se no que a neurociência chama de “sistema de espelho”: ao observar uma atividade motora o organismo pode ser capaz de apreender indiretamente apenas observando aquele movimento. Ainda não existem informações detalhadas se essa aprendizagem ocorre apenas para atividades motoras mais elevadas ou ocorre também em atividades sensório-motoras básicas (Watanabe et al., 2011).

Uma revisão sistemática atual (Bruchez et al., 2016) verificou que a terapia espelho não tem efeito terapêutico significativo em crianças com hemiparesia, no entanto, o treinamento simultâneo do membro superior melhora a força muscular, a função e o uso diário do membro superior parético.

A maior parte dos estudos é na população adulta, com evidência de melhora da coordenação motora, força de preensão manual em membro parético de paciente com Acidente Vascular Encefálico (AVE) (Pereira et al., 2013), e com Paralisia Cerebral (PC) (Gygas et al., 2011).

### 2.1.3 Terapia por Contensão induzida

A Terapia por Contensão Induzida (TCI) é um tipo de intervenção intensiva que visa à recuperação da função do membro superior (MS) parético de pacientes com sequelas neurológicas e que apresentem hemiparesia. A técnica é composta por três princípios, sendo eles, o treino de tarefa orientada, a restrição do membro superior menos afetado durante 90% do dia e a aplicação de um conjunto de métodos comportamentais para adesão e transferência dos ganhos para as atividades funcionais do dia-a-dia do paciente (Silva et al., 2010), sendo apontado como forma de intervenção com nível de evidência alta em crianças hemiparéticas (Damiano, 2009) e preferível quando comparado a métodos como Conceito Neuroevolutivo e Facilitação neuromuscular proprioceptiva (Silva et al., 2010).

Há estudo (Gordon et al., 2007) que critique o uso da técnica em crianças quando comparado a adultos pelo motivo que a criança, diferentemente do adulto, provavelmente não teve, ou teve por curtos períodos, experiência prévia de movimento típico. Outro motivo seria que na prática diária muitas das funções exigem uso bimanual, sugerindo alternativas de treinamento intensivo semelhante ao da TCI só que com uso bimanual, denominando de HABIT (*Hand Arm Bimanual Intensive Therapy*) traduzido como terapia intensiva bimanual de membros superiores (Gordon et al., 2007).

### 2.1.4 “Objetivo voltado/orientado à tarefa” (*Goal-Directed Task*)

Ao realizar uma tarefa visuo-motora há diversos processos que, em conjunto, geram o movimento funcional (Nakayama et al., 2016). O aprendizado motor envolve circuitos neuronais complexos ainda não totalmente compreendidos. Percebe-se um maior envolvimento excitatório

de neurônios ao propor uma atividade direcionada a um objetivo funcional (Yamashita & Petersen, 2016).

A demonstração ou as especificações da atividade são o primeiro passo ao propor a ação, seguida pela preparação do indivíduo para atingir o objetivo. Durante a função, neurônios de *feedforward* e *feedback* corrigem e mantêm-se em sintonia com o objetivo, nas múltiplas fases que são necessárias na finalização da ação (Nakayama et al., 2016). Toda essa ativação cognitivo-motora é capaz de desenvolver e/ou incrementar, em especial, atividades funcionais.

Há relatos de que o treino voltado à tarefa reduz o tempo de execução da função cognitivo-motora, além de melhorar aspectos como a precisão e a coordenação motora (Hung et al., 2010; Yamashita & Petersen, 2016).

### 2.1.5 Coordenação Bimanual

Atividades que envolvem a utilização de ambos os membros são comuns e rotineiras na vida diária, e a dificuldade de realizar essas atividades traz limitações funcionais (Kazennikov et al., 2002).

A coordenação bimanual promove a coordenação motora, com envolvimento do planejamento motor e conta com duas maneiras de utilização dos membros superiores: a coordenação bimanual simétrica utiliza ambas as mãos com ação motora semelhante, como por exemplo, bater palma ou carregar um objeto grande; na coordenação bimanual assimétrica, cada mão executa uma tarefa diferenciada, como exemplo, o uso de talheres, com a estabilização do alimento pelo garfo, e o corte com a faca (Hung et al., 2013). Propostas de atividades sequenciais como, abrir uma gaveta e pagar um objeto, são bastante utilizadas nas propostas de atividades de coordenação bimanual assimétrica (Hung et al., 2010).

Essa habilidade é desenvolvida tipicamente nas crianças, com melhoras significativas até os 5 anos de idade, com contínuo aprimoramento até os 15 anos, sendo realizado mais facilmente atividades bimanuais simétricas, e posteriormente desenvolvida a habilidade motora bimanual assimétrica (Hung et al., 2013). A proposta de treino com essas atividades abrange ainda controle postural de estabilização e posição de outros segmentos corporais, controle cognitivo e a seletividade de ativação muscular, sinergia, redução de estereotípias (Kazennikov et al., 2002).

Os estudos experimentais têm dado ênfase no tratamento de crianças com seqüela envolvendo um dos membros superiores, como hemiparesias e monoparesias de membro superior (Hung et al., 2010, 2013).

### 2.1.6 Terapia Neuromotora Intensiva (TNMI), PenguinSuit®, AdeliSuit®, Pedia Suit®, TheraSuit®

As terapias neuromotoras intensivas surgiram da proposição de que a intensificação do treinamento poderia ocasionar maiores ganhos funcionais

(Bower et al., 1996), embora ainda não haja consenso da melhor intensidade e frequência no treinamento (Bailes et al., 2010).

Em crianças define-se como intensivas, ou terapias neuromotoras intensivas, rotinas com curtos períodos de 2 (Bower et al., 1996) a 3-4h por dia de exercícios (Bar-Haim et al., 2006; Carr et al., 2006; Bailes et al., 2008; Christy et al., 2010) 5 vezes por semana (Scheeren et al., 2012) intercalados com longos períodos de descanso ou terapia convencional (Christy et al., 2010). Os períodos de descanso entre os módulos são justificados tanto pela questão do estresse ocasionado pelas atividades intensivas como pela necessidade da criança se envolver em outras tarefas que não somente a reabilitação (Christy et al., 2010). É uma terapia que tem alto custo, envolve dedicação exclusiva e para algumas crianças o uso do traje pode ser desconfortável (Bailes et al., 2011). Nos Estados Unidos estima-se que cada módulo pode custar 10 mil dólares (Christy et al., 2010).

Dentre as TNMI há denominações específicas relacionadas ao tipo de vestimenta e protocolo. De maneira geral encontraremos citações sobre Penguinsuit<sup>®</sup>, AdeliSuit<sup>®</sup> (Shvarkov et al., 1997; Bar-Haim et al., 2006), TheraSuit<sup>®</sup> (Bailes et al., 2010), Pedia Suit<sup>®</sup> (Scheeren et al., 2012) e Terapia Neuromotora Intensiva (TNMI) (Neves et al., 2013, 2014), todos com propostas semelhantes e alguns diferenciais quanto a vestimenta e o seu momento de colocação.

De forma semelhante ao AdeliSuit<sup>®</sup> e TheraSuit<sup>®</sup>, o protocolo do Pedia Suit<sup>®</sup> é parecido ao do TheraSuit<sup>®</sup> e utilizado na TNMI. De forma geral a TNMI, assim como as demais terapias com protocolo intensivo consiste em:

- a) Aquecimento (incluindo massagem, alongamento, cinesioterapia com mobilização ativa);
- b) Exercícios resistidos em membros inferiores e superiores (gaiola com cinesioterapia ativo resistido);
- c) Exercícios resistidos com uso do traje (gaiola com os elásticos, prancha de equilíbrio, bola, rolos, feijão, cama elástica);
- d) Manobras de fisioterapia respiratória;
- e) Treino de marcha (com uso do traje em terrenos irregulares, escada, rampa, esteira, grama, barras paralelas sem e com obstáculos).

Cada módulo é realizado durante 5 semanas, 4 horas seguidas por dia durante 5 dias na semana. Em cada sessão são previstas pausas para descanso, hidratação e/ou toailete (Scheeren et al., 2012; Neves et al., 2013).

Com relação às evidências dos exercícios intensivos, são descritos ganhos de habilidades motoras independente da modalidade: Fisioterapia convencional, conceito neuroevolutivo ou terapias com trajes (Bower et al., 1996; Bar-Haim et al., 2006; Carr et al., 2006; Christy et al., 2010). Pesquisadores (Alagesan & Shetty, 2011) defendem que o traje

(suit) associado à gaiola com os “elásticos” proporciona às crianças uma estabilização do tronco com consequente facilitação dos movimentos de membros superiores e inferiores ao mesmo tempo que estimula as aferências proprioceptivas, táteis e vestibulares, as quais agiriam de forma a estimular conexões cerebrais que foram acometidas com a lesão encefálica, permitindo funcionalizar o tônus, manter e melhorar o alinhamento postural, favorecer a aquisição da marcha, melhorar o equilíbrio e coordenação, força e resistência muscular. Há ainda o fato de serem evidenciados ganhos permanentes (Bar-Haim et al., 2006) em testes de retenção, o que leva a efetividade, assim como impactos positivos na funcionalidade e qualidade de vida (Dilenno & Atkinson, 2006), diferenças pela GMFM-88, mas não pela GMFM-66 e pela análise qualitativa do movimento (Carr et al., 2006).

Contrariando esses achados pesquisas não evidenciaram diferenças nas funções motoras (GMFM-66) e nas AVD's (PEDI) com uso desse tipo de intervenção (Bailes et al., 2008). Há ainda autores que identificaram que possivelmente a intensidade dos exercícios e não o uso do traje seria responsável pelos efeitos positivos pela GMFM-66 e PEDI (Bailes et al., 2011). Além disso, parece haver melhor resposta em crianças menos comprometidas, níveis I e II pelo GMFCS (Sistema de Classificação da Função Motora Grossa) (Christiansen & Lange, 2008).

Alguns aspectos negativos nos protocolos intensivos de reabilitação são relatados e devem ser pensados e planejados no caso da escolha por esse tipo de intervenção: fadiga, abandono ao tratamento devido à intensidade dos mesmos (Christiansen & Lange, 2008) e alto custo (Christy et al., 2010).

### **2.1.7 Treino de marcha com suporte parcial de peso (SPP)**

A recuperação ou ganho da função da marcha em crianças com distúrbios neuromotoras é de grande expectativa para pacientes e familiares, principalmente para aqueles em que a marcha independente é difícil e, muitas vezes, quando realizado de forma atípica (Hauptenthal et al., 2008). Na PC cerca de 90% das crianças apresentam alguma dificuldade nessa função (Mattern-Baxter, 2009). O treino de marcha com suporte parcial de peso foi uma estratégia para facilitar o treino para pacientes, por reduzir as necessidades de ajustes posturais, assim como permitir ao fisioterapeuta um treino com maior segurança (Day et al., 2004; Damiano & DeJong, 2009).

Trata-se de um treino específico, orientado à tarefa, permitindo a simulação do padrão locomotor que por repetição poderia estimular os circuitos neurais (Day et al., 2004; Damiano & DeJong, 2009), com ativação de respostas automáticas recíprocas (Mattern-Baxter, 2009). Crianças e familiares relatam melhora na qualidade de vida com esse tipo de intervenção (Dieruf et al., 2009). Há estudos que relatam melhora na velocidade e resistência da marcha durante a deambulação em crianças com PC (Dodd & Foley, 2007; Mattern-Baxter, 2009; Willoughby et al., 2010;



Kurz et al., 2011) e melhora na função da marcha em crianças com atraso no desenvolvimento (Lowe et al., 2015). Outros (Johnston et al., 2011) relatam que a melhora evidenciada não é superior ao treino convencional.

Assim, quando analisados individualmente alguns estudos demonstram melhora, porém quando avaliados de forma sistemática existem limitações nas evidências (Molina-Rueda et al., 2010) e por esse motivo duas revisões sistemáticas (Damiano & DeJong, 2009; Mutlu et al., 2009) e uma meta-análise (Molina-Rueda et al., 2010) foram realizadas. Embora a maioria dos estudos seja voltada a crianças com PC, a evidência para essa população (Damiano & DeJong, 2009; Mutlu et al., 2009) assim como para os casos de lesão medular ainda é fraca, sendo verificada elevada evidência do treino com SPP para crianças com Síndrome de Down (Damiano & DeJong, 2009).

Apesar das contradições com relação aos efeitos, vantagens ligadas ao método são: segurança para o paciente, possibilidade de fornecer o input sensorial e o terapeuta poder incentivar a tríplex flexão (movimento realizado durante a marcha), menor gasto energético para o paciente, controle do suporte de peso com objetivo de favorecer que seja realizado movimento voluntário e possibilidade de se aumentar a velocidade de treino devido ao suporte fornecido e o deslizamento da esteira (Haupenthal et al., 2008). O SPP utilizado varia, mas na maioria é de 30% de retirada de carga (Matsumo et al., 2010). Seu efeito positivo sobre a marcha de crianças PC é favorecido com treino em piso fixo provavelmente por se aproximar mais do ambiente real da criança (Matsumo et al., 2010).

A intensidade e tempo de tratamento ainda não têm um consenso, necessitando de estudos com critérios melhor definidos (Haupenthal et al., 2008).

### 2.1.8 Conceito Neuroevolutivo / Bobath

Conhecido como método Bobath ou Conceito Neuroevolutivo, foi criado e descrito por Berta Bobath e Karel Bobath (Sá et al., 2004; Castilho-Weinert & Forti-Bellani, 2011) na década de 40, com uma nova abordagem de intervenção, que até então apresentava base em modelos ortopédicos (Raine et al., 2013). É considerada uma das formas mais utilizadas no mundo por fisioterapeutas, e consiste em proporcionar estimulação e facilitação de movimentos de maneira a ensinar ao encéfalo lesionado as habilidades motoras dentro de padrões mais próximos do desenvolvimento típico. Não segue um protocolo específico de treinamento e sim proporciona experiências de movimento com o fisioterapeuta facilitando a aquisição de habilidades funcionais. São realizados alongamentos, facilitações de movimento típicos, inibições de padrões atípicos (Bar-Haim et al., 2006) tendo por base a capacidade de neuroplasticidade com possibilidade de recuperação funcional (Raine et al., 2013) para pessoas com distúrbios neuromotoras, sendo bastante utilizado em crianças com PC (Knox & Evans, 2002).

Alguns estudos (Pagnussat et al., 2013) apontam que os manuseios e facilitações desse método propiciam maior ativação muscular e por consequência facilitariam o (re) aprendizado de movimentos, principalmente quando os movimentos são realizados em diagonais.

Apesar da grande quantidade de adeptos dessa forma de intervenção, com foco em padrões de movimentos típicos, há poucas evidências de vantagens dessa forma de intervenção realizada de forma individualizada sobre as demais formas de tratamento.

Sabe-se que o DNPM é multifatorial e relacionado a fatores contextuais e, quantificar isso dentro da terapia é complexo, não sendo possível esperar que apenas um único método possa solucionar por si só a complexidade do DNPM (Butler & Darrah, 2001).

Atualmente as evidências de efeitos dessa intervenção individualizada e baseada em facilitações e inibições são fracas (Damiano, 2009) até porque não parece haver prejuízo no uso de bolas e rolos para a reabilitação, mas também não parecem oferecer estímulos próximos ao variado ambiente real da criança (Dusing & Harbourne, 2010). Ainda assim é uma das formas mais utilizadas de tratamento por fisioterapeutas que atuam em intervenção em neuropediatria (Raine et al., 2013).

## **2.2 CuevasMedek® e Gravity Force Stimulation (GFS)**

Criado pelo fisioterapeuta chileno Ramon Cuevas (Cuevas, 2014), a Gravity Force Stimulation (GFS) busca “normalizar” o sistema sensorial por meio de exercícios e ativações para o sistema nervoso para regulação tátil, proprioceptiva e vestibular. A GFS contribui para melhora funcional do equilíbrio e marcha. Utiliza recursos para suporte e estabilidade para promover alterações sobre o equilíbrio e habilidade de marcha, parte do pressuposto de que a ação da gravidade associada a produção de movimento contribuem para os ajustes posturais e funcionalidade (Thabet & Kamal, 2011).

Apesar de já ser um método com bastante utilização em pacientes neurológicos, ainda são escassos os trabalhos que sugeriram as evidências de seus efeitos.

### **2.2.1 Integração sensorial**

A terapia de integração sensorial utiliza a informação sensorial para emergência de padrões funcionais mais adequados. Isso porque crianças com distúrbios neuromotoras apresentam muitas vezes déficit das funções sensoriais, com repercussões sobre as funções motoras (Moberg-Wolff et al., 2013), uma vez que os sistemas interagem entre si para a execução da tarefa motora. Algumas técnicas utilizam seus princípios e conhecimentos, como nas intervenções em ambientes multissensoriais.

### 2.2.2 Snoozelen / ambientes multissensoriais

O Snoezelen<sup>®</sup>, foi desenvolvido na Holanda, em 1975 (Bauer et al., 2015), com a palavra indicando (*snuefflen*= procurar, explorar; *doezelen*= descanso, relaxamento) (Merrick et al., 2004) com objetivo de estimular a exploração do ambiente ao mesmo tempo em que incentiva aspectos cognitivos e emocionais, por meio da vivência sensorial em sala equipada com instrumentos, equipamentos e materiais que oferecem variabilidade de estímulos (Bauer et al., 2015) em diversos sentidos: tátil, visual, olfativo, auditivo, vestibular e proprioceptivo, por meio de equipamentos organizados em sala de estimulação (Lopes et al., 2015; Jamshidi Manesh et al., 2015). É utilizado para intervenção com crianças com desordens sensório-motoras, como a síndrome de Rett (Lotan & Shapiro, 2005), alterações intelectuais e/ou comportamentais (Merrick et al., 2004; Nasser et al., 2004).

É, portanto um método de estimulação sensorial por meio da utilização de ambientes multissensoriais, tendo como princípio teórico de que o ambiente natural apresenta uma diversidade destes estímulos (Merrick et al., 2004).

### 2.2.3 Plataforma vibratória

Atualmente existem diferentes tipos de aparelhos de vibração utilizados para o treinamento e para a reabilitação física. Esses aparelhos propiciam oscilação que se propaga para todo o corpo, e que, terapeuticamente, devem ser combinados com alguma forma de exercício e atividade muscular, com possibilidade de melhoras no desempenho da força dinâmica e da flexibilidade (Batista et al., 2007), espasticidade (Krueger-Beck et al., 2010; Ibrahim et al., 2014) com repercussões sobre a movimentação voluntária (Ibrahim et al., 2014) enquanto alguns estudos não evidenciaram qualquer tipo de efeito (Batista et al., 2007).

Essa técnica vem sendo utilizada em várias condições de saúde, incluindo pessoas com alterações neuromotoras como a PC (Ahlborg et al., 2006; Ibrahim et al., 2014) e Doença de Parkinson (Ebersbach et al., 2008).

Um estudo randomizado organizado por Ahlborg et al. (2006) realizado com adultos com paralisia cerebral verificou que intervenção de 8 semanas de treinamento com vibração promoveu aumento da força muscular, melhora da função motora grossa e melhora da espasticidade em extensores do joelho.

### 2.2.4 Equoterapia

A equoterapia ou hipoterapia é uma forma de intervenção feita sobre o cavalo que oferece inputs sensoriais que auxiliam nos objetivos terapêuticos, por meio do movimento do cavalo (Dewar et al., 2015). É uma prática interdisciplinar da saúde, educação e equitação e deve ser feita após uma avaliação médica, psicológica e fisioterapêutica (Silva & Aguiar, 2008).

Nesta prática o movimento tridimensional do galope do cavalo é um método cinesioterapêutico, psicológico, social e pedagógico de forma a ampliar o repertório motor e emocional do paciente, promovendo ajustes tônicos, alinhamento corporal, coordenação motora, força muscular, organização espacial e temporal, equilíbrio, flexibilidade, consciência corporal e controle de ansiedade (Silva & Aguiar, 2008; Araújo et al., 2010).

São poucos os produtos científicos sobre o tema da equoterapia. Este método foi aprovado em 1997 pelo Conselho Federal de Medicina e a Lei 5499/05 inclui a equoterapia entre os serviços especializados oferecidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (Araújo et al., 2010).

### **2.2.5 Facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP)**

Conhecido como método Kabat, foi desenvolvido com base nos conceitos para recrutamento de unidades motoras, atividade reflexa, irradiação, indução e inervação recíproca, de forma a que o movimento seja pela excitação dos motoneurônios, de forma que músculos fracos ou paréticos possam ser favorecidos. Os movimentos são realizados em padrões de sinergia muscular originando os padrões de movimentos funcionais almejados (Sá et al., 2004).

### **2.2.6 Psicomotricidade**

Pode ser considerada uma especialidade e constitui área de conhecimento e práticas de atuação multi e interdisciplinar. A psicomotricidade auxilia o indivíduo a integrar suas atividades funcionais a percepção do movimento efetivo e promove a interação entre o gesto motor e o sentido social e ambiental da produção de movimento (Israel et al., 2014).

Desta forma, tais atividades trabalham no desenvolvimento motor, sensorial, cognitivo, social e psicológico e ampliam a criatividade. Com utilização de estratégias lúdicas adequadas a cada faixa etária, que utilizam a brincadeira como recurso para o aprendizado com a utilização de dimensões como funções motoras, cognitivas e afetivas, com utilização de diferentes recursos como jogos e brinquedos de todos os tipos (Israel et al., 2014).

Partindo do pressuposto que o processo de desenvolvimento progride do geral para o específico, há a necessidade de se explorar a aquisição motora em todas as faixas etárias, de maneira global e variável, de acordo com cada sujeito. Para isso a psicomotricidade utiliza alguns elementos básicos como esquema corporal, estruturação espacial, lateralidade, orientação temporal, ritmo, motricidade global e específica. Tais elementos favorecem o desenvolvimento de noções de tempo e espaço (Rossi, 2012).

Neste sentido, as atividades lúdicas da psicomotricidade irão permitir que a criança desenvolva uma compreensão da forma como seu corpo se move e das relações que ela faz com o ambiente que vive (Rossi, 2012).

Além de ser uma área de conhecimento utilizada para promoção, prevenção e reabilitação em saúde pode auxiliar na aprendizagem escolar, contribuindo para um fenômeno cultural que consiste de ações psicomotoras exercidas sobre o ser humano de maneira a favorecer comportamentos e transformações.

### 3. Métodos Integrativos

Desde 1960 há uma busca por novas terapias na área de saúde, relacionadas a diferentes fatores, dentre eles, insatisfação da atenção em saúde fragmentada, mudanças no perfil do desenvolvimento das doenças com maior aparecimento das doenças crônico-degenerativas, aumento da expectativa de vida, busca por uma maior autonomia no processo terapêutico, dúvidas e receios quanto a reações adversas de intervenções medicamentosas e cirúrgicas e busca pelas causas das alterações em saúde (Otani & Barros, 2011). Essa busca pela integralidade em saúde acaba por estar em consonância com a visão contextual e ampliada da saúde proposta pela CIF na busca pela compreensão do indivíduo em sua totalidade.

Neste sentido, surgem as terapias integrativas que visam promover saúde de forma a equilibrar nossa vida. A integralidade ao cuidado à saúde, proposto pelas terapias complementares, é uma das diretrizes aprovadas na 8ª Conferência Nacional de Saúde e colocada como princípio doutrinário do Sistema Único de Saúde (SUS) (Thiago & Tesser, 2011). Tais técnicas buscam entender para que adoecemos, e assim, como tratamos a causa, origem dos nossos sintomas. Desta forma, as terapias alternativas aprofundam-se na causa dos problemas em saúde, normalmente explicados por questões de estilo de vida, experiências vividas de maneira traumática e em isolamento e relações ambientais (Otani & Barros, 2011).

A busca por métodos alternativos de atenção em saúde tem crescido no mundo, em especial no Brasil, estes podem contribuir em todas as intervenções em saúde, buscando uma melhor adaptação à medicações e a própria desmedicalização parcial (Thiago & Tesser, 2011).

Dentro deste paradigma de terapias integrativas, no cenário da atenção em saúde, destacam-se a Fisioterapia Aquática, Osteopatia, Leitura Biológica, Nova Medicina Germânica, Microfisioterapia e Bioalinhamento, técnicas inovadoras que buscam conhecer a causa das alterações em saúde (Schorne et al., 2015). Tais técnicas buscam por meio de terapia manual, investigar junto ao paciente o que os levou a desenvolver determinadas doenças. Pelo toque corporal e informações verbais do terapeuta e do paciente são aplicadas correções corporais na busca pelo equilíbrio corporal (Souza, 2015). Todos os métodos integrativos citados podem ser utilizados em crianças com distúrbios neuromotores, porém escassos e até inexistentes

são as publicações a respeito das mesmas, consistindo em uma lacuna que precisa de maiores investigações.

### 3.1 Fisioterapia aquática

A Fisioterapia aquática (FA), também conhecida como hidrocinesioterapia ou hidroterapia é utilizada para reabilitação de crianças com desordens neuromotoras e como forma de promoção à atividade física (Garcia et al., 2012; Schmitz & Stigger, 2014), de maneira complementar à Fisioterapia convencional em solo. Nesse sentido a FA consiste em exercícios que utilizam as propriedades físicas da água como pressão hidrostática, empuxo, flutuação, viscosidade, tensão superficial e turbulência (Israel & Pardo, 2000) quando em imersão (Schmitz & Stigger, 2014) para redução da dor, ganho de força e alongamento muscular (Camilotti, 2013) e, também utilizada na reabilitação de crianças favorecendo a funcionalidade (Schmitz & Stigger, 2014) e em outras patologias pediátricas (Fragala-Pinkham et al., 2009) para melhora na função motora grossa (Dimitrijevic et al., 2012; Lai et al., 2014). Alguns estudos sugerem limitada evidência para essa população, principalmente pela baixa qualidade metodológica dos estudos (Jacques, 2010; Gorter & Currie, 2011), e por questionar a possibilidade de transferência de aprendizagem motora (Silva et al., 2009), outros sugerem efeitos positivos, mas sem séries de casos sugerindo maiores investigações (Fragala-Pinkham et al., 2009).

Há estudo que relate que a utilização da FA aumenta a adesão à intervenção e diminui o número de faltas à sessão, devido à motivação que o ambiente aquático proporciona aos pacientes (Fragala-Pinkham et al., 2009) provavelmente por funcionar como um ambiente lúdico (McManus & Kotelchuck, 2007). Em bebês de risco ao DNPM ainda são escassas as evidências científicas, podendo, no entanto, consistir em meio auxiliar e de estimulação diferenciada, a qual poderia favorecer o incremento de algumas habilidades motoras por meio de transferência de aprendizado. Essa transferência de aprendizado favorecida pelo ambiente aquático é citado no estudo de McManus & Kotelchuck (2007) em programas que associam a intervenção tradicional em solo mais a FA.

Existem vários métodos e/ou formas de FA, um exemplo que considera aspectos de ganhos motores dentro da água, de forma gradual e com interação entre os participantes, é o método Halliwick. Esse método tem como princípios a associação do controle da respiração, equilíbrio, liberdade de movimentos, e por esse motivo não indica uso de flutuadores (Garcia et al., 2012) e que permite a participação direta do familiar durante a terapia.

Essa forma de FA também favorece o estímulo a atividades lúdicas e psicomotoras constituindo em fator ambiental à promoção de saúde e qualidade de vida (Garcia et al., 2012). Em crianças com PC evidências

sugerem melhor modulação do tônus e adequação postural por meio da FA (Yamaguchi et al., 2015).

### 3.2 Acupuntura

A acupuntura é um método de intervenção que utiliza agulha para promover um estímulo-organizador e equilíbrio orgânico, por meio de um raciocínio terapêutico que envolve múltiplas variáveis a respeito da fisiologia (Bellotto Junior et al., 2005). No Brasil a utilização da acupuntura tem sido crescente, como forma de terapia integrativa, com necessidade de maiores comprovações científicas (Palmeira, 1990).

Em crianças o uso de agulhas é realizado geralmente a partir dos 7 anos de idade, mas com poucas publicações em crianças com desordens neuromotoras. Uma alternativa ao uso em crianças é utilizar sementes em pontos na orelha (auriculoterapia) ou laser nos pontos de acupuntura. Estudos internacionais sobre acupuntura em crianças com desordens neuromotoras apresentam evidências divergentes: uma pesquisa em crianças com PC não encontrou diferença significativa na administração concomitante de acupuntura à Fisioterapia (Duncan et al., 2012). Outras pesquisas evidenciaram efeitos positivos em crianças com PC, na modulação da espasticidade (Dabbous et al., 2016), força muscular e aquisição do sentar em bebês (Zhang et al., 2015) e AVD's (Yang et al., 2015). Também são percebidos efeitos positivos por meio da auriculoterapia em crianças com PC no tratamento de alterações associadas como ansiedade e distúrbios do sono (Lai et al., 2015), sem serem relatados efeitos adversos significativos, o que demonstra uma possibilidade terapêutica coadjuvante promissora, assim como a necessidade de maiores investigações científicas.

Um estudo multicêntrico randomizado e controlado (Wu et al., 2015) verificou o efeito da acupuntura associada ao exercício físico na aprendizagem em pessoas com AVE. Participaram do estudo 364 pessoas divididas em grupo controle e experimental. Notou-se que o grupo experimental apresentou após 4 semanas de tratamento melhoras na função motora e redução dos comprometimentos neurológicos inclusive no período de destreino que ocorreu até o 5 mês após o término do programa de tratamento.

### 3.3 Osteopatia

A osteopatia é uma técnica de terapia manual recentemente inserida no currículo da Fisioterapia, faz diagnóstico palpatório de bloqueios tissulares e de manipulações em disfunções e/ou lesões, de maneira a promover uma melhora no que se encontra alterado. A osteopatia entende que a estrutura determina a função e devem ser tratadas de forma indissociada (Schorne et al., 2015).

Foi criada nos Estados Unidos por Andrew Taylor-Still (1828-1917) e envolve várias técnicas específicas para tratar alterações neuromusculares para reduzir dor, aumentar a mobilidade das articulações e alongar de forma duradoura os tecidos moles que restringem a mobilidade, auxiliando a autocorreção corporal (Arcanjo et al., 2010).

Assim como Gemelli (2014), a revisão sistemática de Cerritelli & Ruffini (2016) avaliou a eficácia da osteopatia em pacientes com doenças neurológicas e verificou que os estudos são escassos, heterogêneos e de baixa qualidade metodológica, o que reforça a necessidade da realização de mais estudos aprofundados na área.

### 3.4 Leitura biológica

Outra técnica, recente no Brasil, é a Leitura Biológica ou também conhecida como Nova Medicina Germânica. A Leitura biológica tem por princípio explicar a causa, o desenvolvimento e a cura das doenças, por meio da identificação do evento específico desencadeador de alterações sistêmicas, incentivando assim o processo de auto-cura, podendo ser utilizada conjuntamente com a Microfisioterapia (Schorne et al., 2015).

### 3.5 Microfisioterapia

A Microfisioterapia é um método de Terapia Manual desenvolvida na França em 1983 pelos fisioterapeutas e osteopatas Daniel Grosjean e Patrice Benini. Sua base teórica está na embriologia, filogênese e ontogênese.

A Microfisioterapia consiste em identificar a causa primária de uma doença ou sintoma e estimular a autocura por meio de técnicas para reprogramação celular e tecidual (Schorne et al., 2015).

Nessa técnica o fisioterapeuta realiza micropalpação seletiva dos folhetos embrionários, identificando memórias que se instalaram, e provocaram sintomas corporais (Schorne et al., 2015) de modo que o corpo reconheça o fator agressor e inicie o processo de correção e reparo da ação. A agressão pode gerar cicatrizes que atrapalham o funcionamento celular gerando um sintoma.

### 3.6 Bioalinhamento

O Bioalinhamento por sua vez, foi desenvolvido no Brasil pelos Fisioterapeutas Adaylton Leonel de Souza, Adalton Leonel de Souza e Cíntia Frigo Leonel. É um método que se baseia na relação entre os conflitos biológicos inscritos durante a vida e as “doenças” orgânicas por eles gerados, oferecendo uma abordagem transpessoal como elo alinhador das funções normais do organismo integral.

Na terapia são utilizados toques corporais e informações verbais específicas como estímulos de correção da informação que gerou uma agressão ao organismo, gerando um sintoma. A técnica é ampliada por estudos da Nova Medicina Germânica, Embriologia e Física Quântica,



além de noções de Antroposofia, Etologia Animal e Psicologia Transpessoal (Souza, 2015).

## 4. Recursos Auxiliares Adicionais

### 4.1 Bandagem neuromuscular

A bandagem neuromuscular, também recebe a denominação de *Kinesio Taping*<sup>®</sup> age por meio de estimulação de receptores somatossensoriais os quais são aferências do estímulo que ascendem à medula e córtex somatossensorial podendo então auxiliar na diminuição da dor. Além disso, tem como proposta corrigir a função muscular, auxiliar na estimulação sanguínea e linfática (Zavarize & Martelli, 2014).

A *Kinesio Taping* (KT) especificamente foi desenvolvida por Kenzo Kase, na década de 80, no Japão e só cerca de 10 anos depois nos EUA (Zavarize & Martelli, 2014). O fato da bandagem ser elástica a faz funcional por permitir o movimento assim como fluxo de fluídos (Zavarize & Martelli, 2014).

Um ensaio clínico randomizado com grupo controle (Kaya Kara et al., 2015) sobre os efeitos da KT sobre as funções corporais e atividade de crianças (7-12 anos) com PC espástica unilateral identificou evidências de ser uma abordagem complementar promissora para aumentar o feedback proprioceptivo com conseqüente incremento da aptidão física, função motora grossa, e as atividades de vida diária em crianças com PC, porém devido a qualidade metodológica do estudo ainda não estar disponível na base de dados PEDro, esses achados não devem ser extrapolados sem que sejam realizados mais estudos para ratificar seus efeitos.

### 4.2 TheraTogs<sup>®</sup>

Constituem órteses por vestimentas compressivas de lycra, criadas por Beverly Cusick (Theratogs, 2016) com a proposta de facilitar o alinhamento, a postura e as atividades funcionais de crianças com distúrbios neuromotoras, devendo ser utilizada de maneira intensiva para serem evidenciados efeitos positivos (Flanagan et al., 2009; Moberg-Wolff et al., 2013).

Esses efeitos foram confirmados para a função do equilíbrio, habilidades funcionais de crianças com PC nível I pelo GMFCS (Flanagan et al., 2009) e marcha (Rojas et al., 2008; Flanagan et al., 2009; Kafy et al., 2013; El-Kafy, 2014). Alguns pontos negativos são relatados: desconforto da criança, utilização do banheiro e higiene, calor com uso do traje (Flanagan et al., 2009).

### 4.3 Órteses

As órteses são dispositivos que tradicionalmente são utilizados, em especial para crianças e em casos de comprometimentos neurológicos. Esse dispositivo gera forças externas que facilitam função motora e/ou o posicionamento buscando alinhamento corporal. Minimizam ou corrigem encurtamentos e deformidades, melhoram a qualidade ao movimento, evitando padrões atípicos, desequilíbrio, favorecendo o desempenho neuromotor e a independência físico-motora. O fisioterapeuta auxilia a equipe a planejar e executar estratégias de utilização das órteses, além de treinar seu uso e orientar os cuidados (Oliveira et al., 2010; Carvalho, 2013).

O uso de órteses em crianças com PC traz melhoras significativas nos parâmetros qualitativos da marcha, bem como no desempenho motor grosso, quando comparado essas variáveis executadas com e sem o uso de órteses, o que impacta positivamente nos domínios de atividade e de participação da CIF para essas crianças (Cury et al., 2006).

### 4.4 O WalkAide

Devido a diversas doenças neurológicas, muitas crianças desenvolvem padrões atípicos de marcha por fraqueza muscular e aumento de tônus em membros inferiores. As órteses buscam dentro de suas possibilidades promover melhores padrões de marcha. Como formas mais funcionais de órteses temos hoje o WalkAide (Nogueira Neto et al., 2010).

O Walkaide é um estimulador neuromuscular de único canal funcional de uso externo que opera a bateria, indicado para pacientes com redução de força de dosiflexores do tornozelo em decorrência de lesões neurológicas. Na fase de balanço da marcha o WalkAide estimula os músculos dorsiflexores otimizando a passada. Ainda como benefícios do aparelho são observados a redução da fraqueza e ganho de força muscular, aumento do fluxo sanguíneo e manutenção ou ganho amplitude do movimento articular e redução de espasticidade dos flexores plantares (Nogueira Neto et al., 2010).

Este aparelho já foi testado em pessoas com alteração da marcha em decorrência de lesão medular, paralisia cerebral, esclerose múltipla, traumatismo crâneo-encefálico e acidente vascular encefálico tendo resultados positivos de melhora funcional da marcha em até duas semanas de utilização.

São contraindicações para o seu uso: marca-passo cardíaco, trombose na área de aplicação, convulsões, neuropatia periférica, síndrome de Guillain-Barré, síndrome pós-pólio, alterações do membro inferior por trauma direto e alterações secundárias a cirurgias de coluna, quadril e joelho.

### 4.5 Estimulação elétrica funcional

A eEstimulação Elétrica Funcional (EEF), do inglês *Funcional Eletrical Stimulation* (FES) ou eletroestimulação, é uma modalidade terapêutica

auxiliar com o intuito de recrutar seletivamente músculos que apresentem déficit de força e contração por motivos diversos, de forma conjunta aos exercícios propostos ou para auxiliar no incremento de efeitos de toxina botulínica (Gunel, 2009).

Há evidência de que o FES associado com o treino de controle de tronco em crianças com PC tem efeito superior ao da reabilitação sem eletroestimulação (Park et al., 2001; Karabay et al., 2012; Dewar et al., 2015), sendo o mesmo identificado no treino de força muscular de membros inferiores (Stackhouse et al., 2007).

Esta técnica apresenta vantagem por ser uma forma não invasiva e auxiliar para os ganhos terapêuticos, devendo ser priorizado uso concomitante em atividades funcionais. As formas de eletroestimulação podem ser divididas em 2 tipos: estimulação neuromuscular, do termo em inglês *NeuroMuscular Electrical Stimulation* (NMES) e estimulação elétrica limiar/limite, do inglês *Threshold Electrical Stimulation* (TES), ambas correntes alternadas. A NMES é a aplicação de uma corrente em intensidade que permita contração muscular com o objetivo de fortalecimento muscular pelos seguintes princípios: aumento da área de secção transversa do músculo pelo estímulo de contração e recrutamento de fibras tipo II (mais largas e de fibras de maior calibre). Ao uso de NMES de forma funcional, associada ao movimento é que se dá o nome de FES, amplamente utilizado (Kerr & McDowell, 2014).

A TES seria uma corrente que promove contração mais fraca, a ser usada durante o sono com objetivo de aumentar irrigação sanguínea e a secreção de hormônios que estimulam massa muscular, com evidências ainda não claras sobre esses efeitos (Kerr & McDowell, 2014).

#### 4.6 Imagética motora ou prática mental

A imagética do movimento consiste em imaginar o movimento por meio de prática mental, combinando processos cognitivos aos sentidos. Isto porque as experiências sensoriais são capazes de potencializar novas aprendizagens motoras assim como mantê-las (retenção), sendo um recurso auxiliar útil na reabilitação neurofuncional (Sant'Anna et al., 2014). É uma proposta diferenciada das demais por enfatizar mais os processos cognitivos mentais envolvidos no movimento, do que a repetição de movimentos incentivada nas demais formas de intervenção (Dickstein & Deutsch, 2007; Steenbergen et al., 2009).

É um recurso eficiente para utilização em tarefas motoras mais específicas, embora ainda não haja um consenso de tempo de intervenção e tipo de instrução fornecida (Sant'Anna et al., 2014; Wilson et al., 2016).

A explicação para esta técnica baseia-se no princípio de que ao imaginar estar-se-ia ativando a rede neural responsável pela execução do movimento e sendo o cérebro plástico, essa prática poderia levar a modificações e ganho de habilidades motoras (Sant'Anna et al., 2014) por incentivar

práticas antecipatórias, as quais são prejudicadas em crianças com PC (Steenbergen et al., 2009) devendo ser utilizada de forma complementar na intervenção fisioterapêutica (Dickstein & Deutsch, 2007). Esses efeitos positivos foram evidenciados em crianças com alterações da coordenação motora (Wilson et al., 2016), e em crianças com PC (Cabral et al., 2010; van Elk, 2013). Isso porque a alteração na PC não é somente na execução do movimento, envolve também alteração no planejamento motor (Steenbergen et al., 2009; van Elk et al., 2010).

Sugere-se que este recurso tenha potencial terapêutico para crianças com PC hemiparética, porém sem ser conhecida idade ideal nem intensidade adequada para esse tipo de intervenção (Steenbergen et al., 2009).

#### 4.7 Biofeedback

O uso de dicas externas e de estratégias cognitivas é considerado estratégias auxiliares na aprendizagem de movimento. Nesse sentido o biofeedback consiste em um instrumento para o ajuste (adaptação e readaptação) de estratégias motoras (Cortés et al., 2010).

O objetivo do feedback é realimentar constantemente o indivíduo com relação às informações dinâmicas durante seu treinamento, tendo como vantagem permitir que pequenas mudanças no movimento sejam avisadas e recompensadas e gradualmente transformadas em mudanças maiores, ao mesmo tempo que age de maneira motivacional, ensinando a pessoa a ter melhor controle sobre seu corpo (Cruz, 2003).

#### 4.8 Gameterapia ou terapia por realidade virtual (TRV)

A terapia com uso de videogame, denominada gameterapia ou ainda Terapia por Realidade Virtual (TRV) consiste numa forma de treinamento funcional e terapêutico, a qual apresenta abordagem motivacional, com efeitos já comprovados sobre a função da marcha, equilíbrio, treino de força e de aquisições de habilidades motoras em crianças com PC, com efeitos superiores aos evidenciados no treino de marcha na esteira sem o uso de realidade virtual (Cho et al., 2016), está relacionada a estímulo de neuroplasticidade em crianças com PC evidenciadas por imagens neurológicas funcionais (You et al., 2005).

A TRV pode ser utilizada em conjunto com outras formas de intervenção já mencionadas, funcionando como forma de feedback instantâneo para a realização dos exercícios (You et al., 2005). Devido a sua forma de interação instantânea permite um maior estímulo para a criança no que diz respeito à orientação espacial (Cho et al., 2016), fator esse alterado na maioria das crianças com desordens neuromotoras, seja pelos efeitos diretos das lesões neurológicas ou em decorrência das limitações e restrições que essas crianças apresentam na exploração do meio (Lowe et al., 2015).

O estudo de [Bedair et al. \(2016\)](#) verificou que o uso dos jogos de realidade virtual na função do MS de crianças hemiparéticas espásticas melhora significativamente a manipulação de objetos, habilidade motoras e funções do MS, uma vez que essa terapia estimula a participação ativa das crianças por meio da motivação.

Além disso, a TRV é considerada uma forma segura e agradável, que ocasiona mudanças nas soluções à tarefa para a criança, incentivando seus circuitos neurais e que promove aumento da concentração da criança na função treinada ([Cho et al., 2016](#)).

#### **4.9 Estimulação elétrica transcraniana**

A Estimulação Elétrica Transcraniana (EET) trata-se de uma forma de intervenção não invasiva, pela aplicação de estimulação elétrica por meio de eletrodos sobre áreas cranianas, de forma a ativar áreas corticais a ser utilizada de maneira funcional ([Stagg et al., 2011](#)), na prática de movimentos, sendo encontrados efeitos significativos de uso da EET associado a treino de marcha combinado com realidade virtual sobre parâmetros espaço-temporais da marcha (cadência e velocidade) de crianças com PC do tipo diparesia ([Collange Grecco et al., 2015](#)), assim como sobre o equilíbrio ([Lazzari et al., 2017](#)). Isso seria decorrente provavelmente do efeito anodal sobre córtex motor primário, regulando a excitabilidade ([Stagg & Nitsche, 2011](#)).

Além disso, efeitos positivos foram encontrados em crianças e adolescentes com epilepsia, esquizofrenia e outros distúrbios do comportamento ([Palm et al., 2016](#)), sendo necessárias maiores investigações sobre seu uso.

#### **4.10 Organização das técnicas conforme os níveis de atenção em saúde**

Pode-se perceber que as terapias descritas neste estudo podem ser utilizadas na atenção à saúde, desde a promoção até a reabilitação em saúde, a partir deste pensamento, foi criada Tabela 1. Nesta tabela são apresentadas as diversas terapias utilizadas na atenção da saúde infantil e seus períodos de inserção na atenção à saúde.

### **5. Reflexões e Considerações Finais**

A abordagem deste capítulo possibilitou observar que atualmente a Fisioterapia neurofuncional infantil conta com um arsenal diverso de possibilidades para aperfeiçoar os programas de intervenção.

Sugere-se que estudos considerem o nível de intensidade de exercício necessário para que ganhos permanentes com melhoras funcionais sejam

Tabela 1. Utilização dos métodos e recursos da Fisioterapia em neurofuncional infantil de acordo com os níveis de atenção.

	Promoção	Prevenção	Reabilitação
Osteopatia**	✓	✓	✓
Gameterapia e Terapia por Realidade Virtual (TRV)	✓	✓	✓
Psicomotricidade	✓	✓	✓
Microfisioterapia*	✓	✓	✓
Bioalinhamento	✓	✓	✓
Acupuntura/ Auriculoterapia	✓	✓	✓
Snoozelen/ Ambientes multisensoriais	✓	✓	✓
Plataforma Vibratória	✓	✓	✓
Leitura Biológica	✓	✓	✓
Fisioterapia aquática*	✓	✓	✓
Intervenção ou Estimulação precoce	✓	✓	✓
Cinesioterapia	✓	✓	✓
Terapia de Neurônios Espelho		✓	✓
Eguoterapia			✓
Vibração			✓
Conceito neuroevolutivo			✓
Facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP)			✓
Terapia Neuromotora Intensiva (TNMI)			✓
PenguinsSuit®, AdeliSuit®, Pedia Suit®, Therasuit®			✓
Treino de marcha com suporte parcial de peso (SPP)*			✓
CuevasMedek® / <i>Gravity Force Stimulation</i> (GFS)			✓
Terapia Contensão Induzida			✓
<i>Goal-Directed Task</i>			✓
Coordenação Bimanual			✓
Imagética Motora ou prática mental			✓
Biofeedback			✓
Orteses			✓
Estimulação Elétrica Funcional			✓
Estimulação Elétrica Transcraniana			✓

\* Específicas da Fisioterapia, \*\* específicas da Fisioterapia no Brasil.

obtidos (Bar-Haim et al., 2006), independente da denominação do método empregado.

Observa-se que de maneira geral as técnicas mais tradicionais e específicas apresentam maior quantidade de publicações quando comparadas aos métodos integrativos ou recursos adicionais, porém mesmo quando há publicação científica, esta não atinge toda a diversidade de possibilidades de alterações neurofuncionais pediátricas, como no caso da TCI, que possui vários artigos publicados, porém relatam seus afeitos apenas na hemiparesia.

Provavelmente essa dificuldade de elevada evidência se dê pelo fato da maioria dos casos de pesquisas na Fisioterapia nessa área, os estudos não são randomizados, há uma heterogeneidade da amostra, mesmo quando estipulados critérios de inclusão e a maioria das crianças realizam vários tipos de intervenções na busca de um melhor efeito possível.

## Referências

- Ahl, L.E.; Johansson, E.; Granat, T. & Carlberg, E.B., Functional therapy for children with cerebral palsy: an ecological approach. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(9):613–619, 2005.
- Ahlborg, L.; Andersson, C. & Julin, P., Whole-body vibration training compared with resistance training: effect on spasticity, muscle strength and motor performance in adults with cerebral palsy. *Journal of rehabilitation*, 38(5):302–308, 2006.
- Alagesan, J. & Shetty, A., Effect of modified suit therapy in spastic diplegic cerebral palsy – a single blinded randomized controlled trial. *Online Journal of Health and Allied Sciences*, 9(4), 2011.
- Araújo, A.; Ribeiro, V.S. & Silva, B.T.F.D., A equoterapia no tratamento de crianças com paralisia cerebral no Nordeste do Brasil. *Fisioterapia Brasil*, 11(1):4–8, 2010.
- Arcanjo, G.N.; Carneiro, M.V.; de Moura, R.R.; de Vasconcelos, R.C. & de Vasconcelos, T.B., Avaliação do conhecimento dos acadêmicos de medicina sobre a intervenção osteopática. *Terapia Manual*, 8(S1):25–27, 2010.
- Bailes, A.F.; Greve, K.; Burch, C.; Reder, R. & Muth, M., Effect of wearing the Therasuit<sup>TM</sup> during an intensive therapy program in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(suppl. 4):4, 2008.
- Bailes, A.F.; Greve, K.; Burch, C.K.; Reder, R.; Lin, L. & Huth, M.M., The effect of suit wear during an intensive therapy program in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 23(2):136–142, 2011.

- Bailes, A.F.; Greve, K. & Schmitt, L.C., Changes in two children with cerebral palsy after intensive suit therapy: a case report. *Pediatric Physical Therapy*, 22(1):76–85, 2010.
- Bar-Haim, S.; Harries, N.; Belokopytov, M.; Frank, A.; Copeliovitch, L.; Kaplanski, J. & Lahat, E., Comparison of efficacy of Adeli suit and neurodevelopmental treatments in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(5):325–330, 2006.
- Batista, M.A.B.; Wallerstein, L.F.; Dias, R.M.; Silva, R.G.; Ugrinowitsch, C. & Tricoli, V., Efeitos do treinamento com plataformas vibratórias. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 15(3):103–113, 2007.
- Bauer, M.; Rayner, J.; Tang, J.; Koch, S.; While, C. & O’Keefe, F., An evaluation of Snoezelen compared to “common best practice” for allaying the symptoms of wandering and restlessness among residents with dementia in aged care facilities. *Geriatric Nursing*, 36(6):462–466, 2015.
- Bedair, R.; Al-Talawy, H.; Shoukry, K. & Abdul-Raouf, E., Impact of virtual reality games as an adjunct treatment tool on upper extremity function of spastic hemiplegic children. *International Journal of Pharmtech Research*, 9(6):1–8, 2016.
- Bellotto Junior, N.; Martins, L.C. & Akerman, M., Impacto dos resultados no tratamento por acupuntura: conhecimento, perfil do usuário e implicações para promoção da saúde. *Arquivos Médicos do ABC*, 30(2):83–86, 2005.
- Bertoldi, A.L.S.; Israel, V.L. & Ladewig, I., O papel da atenção na fisioterapia neurofuncional. *Fisioterapia e Pesquisa*, 18(2):195–200, 2011.
- Blauw-Hospers, C.H. & Hadders-Algra, M., A systematic review of the effects of early intervention on motor development. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(6):421–432, 2005.
- Bower, E.; McLellan, D.L.; Amey, J. & Campbell, M.J., A randomised controlled trial of different intensities of physiotherapy and different goal setting procedures in 44 children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 38(3):226–237, 1996.
- Bruchez, R.; Gygax, M.J.; Roches, S.; Fluss, J.; Jacquier, D.; Ballabeni, P.; Grunt, S. & Newman, C.J., Mirror therapy in children with hemiparesis: a randomized observer-blinded trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(9):970–978, 2016.
- Butler, C. & Darrach, J., Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 43(11):778–790, 2001.



- Cabral, A.S.; Narumia, L.C. & Teixeira, L.A., Facilitação do planejamento e da aprendizagem por meio da prática mental na paralisia cerebral. *Revista Neurociências*, 18(2):150–155, 2010.
- Camilotti, B.M., Efeitos de um Programa de Exercícios Aquáticos e Acupuntura em Indivíduos com Dor Lombar Crônica. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Educação Física, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2013. 134.
- Carr, P.M.; Kolobe, T.A.; O'Connell, L. & Williams, S., Effects of an intensive therapy protocol on children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 18(1):73, 2006.
- Carvalho, J.A., *Órteses: Um Recurso Terapêutico Complementar*. 2a edição. Barueri, SP: Manole, 2013.
- Castilho-Weinert, L.V. & Forti-Bellani, C.D., *Fisioterapia em Neuropediatria*. Curitiba, PR: Omnipax Editora, 2011.
- Cerritelli, F. & Ruffini N. Lacorte, E.V., Osteopathic manipulative treatment in neurological diseases: systematic review of the literature. *Journal of the Neurological Sciences*, 369:333–341, 2016.
- Cho, C.; Hwang, W.; Hwang, S. & Chung, Y., Treadmill training with virtual reality improves gait, balance, and muscle strength in children with cerebral palsy. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 238(3):213–218, 2016.
- Christiansen, A.S. & Lange, C., Intermittent versus continuous physiotherapy in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50(4):290–293, 2008.
- Christy, J.B.; Saleem, N.; Turner, P.H. & Wilson, J., Parent and therapist perceptions of an intense model of physical therapy. *Pediatric Physical Therapy*, 22(2):207–213, 2010.
- Collange Grecco, L.A.; de Almeida Carvalho Duarte, N.; Mendonça, M.E.; Galli, M.; Fregni, F. & Oliveira, C.S., Effects of anodal transcranial direct current stimulation combined with virtual reality for improving gait in children with spastic diparetic cerebral palsy: a pilot, randomized, controlled, double-blind, clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 29(12):1212–1223, 2015.
- Connolly, B.H.; Morgan, S. & Russell, F.F., Evaluation of children with down syndrome who participated in an early intervention program second follow-up study. *Physical Therapy*, 64(10):1515–1519, 1984.
- Conti, A.D., Importância da Cinesioterapia na Melhora da Qualidade de Vida dos Idosos. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Gerontologia Biomédica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.

- Cortés, A.A.; Chodur, A.; Gallon, D.; Ribas, D.I.R.; Machado, J.; Melo, T.R. & Israel, V.L., Effects of biofeedback shoulder abduction in elderly with Parkinsonism: a case study. *Revista Neurociências*, 18(2):189–93, 2010.
- Costa, R.C.G.F., *O Estado do Conhecimento Sobre Estimulação Precoce no Conjunto de Teses e Dissertações Brasileiras no Período Entre 2000 e 2011*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2013.
- Cruz, C.F., *Sistema de biofeedback para otimização de movimento de membros superiores de corredores com paralisia cerebral*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003.
- Cuevas, R., Cuevas Medek Exercise. 2014. Disponível em: <http://www.cuevasmedek.com/cme>.
- Cury, V.C.R.; Mancini, M.C.; Melo, A.P.; Fonseca, S.T.; Sampaio, R.F. & Tirado, M.G.A., Efeitos do uso de órtese na mobilidade funcional de crianças com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10(1):67–74, 2006.
- Dabbous, O.A.; Mostafa, Y.M.; El Noamany, H.A.; El Shennawy, S.A. & El Bagoury, M.A., Laser acupuncture as an adjunctive therapy for spastic cerebral palsy in children. *Lasers in Medical Science*, 36(6):1061–1067, 2016.
- Damiano, D.L., Rehabilitative therapies in cerebral palsy: the good, the not as good, and the possible. *Journal of Child Neurology*, 24(9):1200–1204, 2009.
- Damiano, D.L. & DeJong, S.L., A systematic review of the effectiveness of treadmill training and body weight support in pediatric rehabilitation. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 33(1):27–44, 2009.
- David, M.L.O.; Ribeiro, M.A.G.O.; Zanolli, M.L.; Mendes, R.T.; Assumpção, M.S. & Schivinski, C.I.S., Proposta de atuação da fisioterapia na saúde da criança e do adolescente: uma necessidade na atenção básica. *Saúde em Debate*, 37(96):120–129, 2013.
- Day, J.A.; Fox, E.J.; Lowe, J.; Swales, H.B. & Behrman, A.L., Locomotor training with partial body weight support on a treadmill in a nonambulatory child with spastic tetraplegic cerebral palsy: a case report. *Pediatric Physical Therapy*, 16(2):106–113, 2004.
- Dewar, R.; Love, S. & Johnston, L.M., Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(6):504–520, 2015.
- Dickstein, R. & Deutsch, J.E., Motor imagery in physical therapist practice. *Physical Therapy*, 87(7):942–953, 2007.

- Dieruf, K.; Burtner, P.A.; Provost, B.; Phillips, J.; Bernitsky-Beddingfield, A. & Sullivan, K.J., A pilot study of quality of life in children with cerebral palsy after intensive body weight-supported treadmill training. *Pediatric Physical Therapy*, 21(1):45–52, 2009.
- Dilenno, M. & Atkinson, H., Quality of life, strength and function following an intensive strengthening program in a 17 year old with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 18(1):73–74, 2006.
- Dimitrijevic, L.; Aleksandrovic, M.; Madic, D.; Okicic, T.; Radovanovic, D. & Daly, D., The effect of aquatic intervention on the gross motor function and aquatic skills in children with cerebral palsy. *Journal of Human Kinetics*, 32(1):167–174, 2012.
- Dodd, K.J. & Foley, S., Partial body-weight-supported treadmill training can improve walking in children with cerebral palsy: a clinical controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(2):101–1051, 2007.
- Duncan, B.; Shen, K.; Zou, L.P.; Han, T.L.; Lu, Z.L.; Zheng, H.; Walsh, M.; Venker, C.; Su, Y.; Schnyer, R. & Caspi, O., Evaluating intense rehabilitative therapies with and without acupuncture for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(5):808–815, 2012.
- Dusing, S.C. & Harbourne, R.T., Variability in postural control during infancy: implications for development, assessment, and intervention. *Physical Therapy*, 90(12):1838–1849, 2010.
- Ebersbach, G.; Edler, D.; Kaufhold, O. & Wissel, J., Whole body vibration versus conventional physiotherapy to improve balance and gait in parkinson's disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(3):399–403, 2008.
- El-Kafy, E.M.A., The clinical impact of orthotic correction of lower limb rotational deformities in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(10):1004–1014, 2014.
- Eliakim, A.; Dolfen, T.; Weiss, E.; R., S.; Lis, M. & Nemet, D., The effects of exercise on body weight and circulating leptin in premature infants. *Journal of Perinatology*, 22(7):550–554, 2001.
- Flanagan, A.; Krzak, J.; Peer, M.; Johnson, P. & Urban, M., Evaluation of short-term intensive orthotic garment use in children who have cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 21(2):201–204, 2009.
- Fragala-Pinkham, M.A.; Dumas, H.M.; Barlow, C.A. & Pasternak, A., An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatric Physical Therapy*, 21(1):68–78, 2009.
- Gannotti, M.E.; Christy, J.B.; Heathcock, J.C. & Kolobe, T.H., A path model for evaluating dosing parameters for children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 94(3):411–421, 2014.

- Garcia, M.K.; Joares, E.C.; Silva, M.A.; Bissolotti, R.R.; Oliveira, S. & Battistella, L.R., Conceito Halliwick inclusão e participação através das atividades aquáticas funcionais. *Acta Fisiatrica*, 19(3):142–150, 2012.
- Gemelli, M., *Desenvolvimento e Aplicação de um Protocolo Osteopático de Tratamento para Bebês com Refluxo*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2014.
- Gordon, A.M.; Schneider, J.A.; Chinnan, A. & Charles, J.R., Efficacy of a hand-arm bimanual intensive therapy (habit) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11):830–838, 2007.
- Gorter, J. & Currie, S., Aquatic exercise programs for children and adolescents with cerebral palsy: what do we know and where do we go? *International Journal of Pediatrics*, 2001:1–7, 2011Article Id. 712165.
- Gunel, M.K., Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43(2):173–180, 2009.
- Gygax, M.J.; Schneider, P. & Newman, C.J., Mirror therapy in children with hemiplegia: a pilot study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(5):473–476, 2011.
- Hadders-Algra, M., Challenges and limitations in early intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(s4):52–55, 2011.
- Haupenthal, A.; Schutz, G.R.; de Souza, P.V. & Roesler, H., Análise do suporte de peso corporal para o treino de marcha. *Fisioterapia em Movimento*, 21(2):85–92, 2008.
- Hielkema, T.; Blauw-Hospers, C.H.; Dirks, T.; M., D.; Bos, A.F. & Hadders-Algra, M., Does physiotherapeutic intervention affect motor outcome in high-risk infants? an approach combining a randomized controlled trial and process evaluation. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(3):8–15, 2011.
- Hielkema, T.; Hamer, E.G.; Reinders-Messelink, H.A.; Maathuis, C.G.; Bos, A.F.; Dirks, T.; van Doormaal, L.; Verheijden, J.; Vlaskamp, C.; Lindeman, E. & Hadders-Algra, M., LEARN 2 MOVE 0-2 years: effects of a new intervention program in infants at very high risk for cerebral palsy; a randomized controlled trial. *BMC Pediatrics*, 10(1):76, 2010.
- Hung, Y.C.; Charles, J. & Gordon, A.M., Influence of accuracy constraints on bimanual coordination during a goal-directed task in children with hemiplegic cerebral palsy. *Experimental Brain Research*, 201(3):421–428, 2010.

- Hung, Y.C.; Meredith, G.S. & Gill, S.V., Influence of dual task constraints during walking for children. *Gait & Posture*, 38(3):450–454, 2013.
- Ibrahim, M.M.; Eid, M.A. & Moawd, S.A., Effect of whole-body vibration on muscle strength, spasticity, and motor performance in spastic diplegic cerebral palsy children. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 15(2):173–179, 2014.
- Israel, V. & Pardo, M., Hidroterapia: proposta de um programa de ensino no trabalho com o lesado medular em piscina térmica. *Fisioterapia em Movimento*, 13(1):111–7, 2000.
- Israel, V.L.; Araujo, L.B. & Ferreira, M.D.P., Estimulação neuropsicomotora na primeira infância: Orientações para familiares e educadores. In: Israel, V.L. & Pardo, M.B.L. (Eds.), *Desenvolvimento Infantil: Orientações a Pais e Profissionais*. Porto Alegre, RS: Redes Editora, p. 13–39, 2014.
- Israel, V.L. & Bertoldi, A.L.S., *Deficiência Físico-Motora: interface entre educação especial e repertório funcional*. Curitiba, PR, 2010.
- Jacques, K.D.C., Eficácia da hidroterapia em crianças com encefalopatia crônica não progressiva da infância: revisão sistemática. *Fisioterapia em Movimento*, 23(1):53–61, 2010.
- Jamshidi Manesh, M.; Kalati, M. & Hosseini, F., Snoezelen room and childbirth outcome: A randomized clinical trial. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 17(5):1–6, 2015.
- Johnston, T.E.; Watson, K.E.; Ross, S.A.; Gates, P.E.; Gaughan, J.P.; Lauer, R.T.; Tucker, C.A. & Engsberg, J.R., Effects of a supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(8):742–750, 2011.
- Kafy, E.; Abd, E.M. & El-Shemy, S.A., Modulation of lower extremity rotational deformities using TheraTogs<sup>TM</sup> and strapping system in children with spastic diplegia. *Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry & Neurosurgery*, 50(4), 2013.
- Karabay, I.; Dogan, A.; Arslan, M.D.; Dost, G. & Ozgirgin, N., Effects of functional electrical stimulation on trunk control in children with diplegic cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 34(11):965–970, 2012.
- Kaya Kara, O.; Atasavun Uysal, S.; Turker, D.; Karayazgan, S.; Gunel, M.K. & Baltaci, G., The effects of kinesio taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 57(1):81–88, 2015.

- Kazennikov, O.; Perrig, S. & Wiesendanger, M., Kinematics of a coordinated goal-directed bimanual task. *Behavioural Brain Research*, 134(1):83–91, 2002.
- Kerr, C. & McDowell, B., Electrical stimulation in cerebral palsy: a review of effects on strength and motor function. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46(3):205–213, 2014.
- Knox, V. & Evans, A.L., Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 44(7):447–460, 2002.
- Krueger-Beck, E.; Nogueira-Neto, G.N. & Nohama, P., Estímulo vibracional na espasticidade – uma perspectiva de tratamento. *Revista de Neurociências*, 18(4):523–30, 2010.
- Kurz, M.; Corr, B.; Stuber, W.; Volkman, K.G. & Smith, N., Evaluation of lower body positive pressure supported treadmill training for children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 23(3):232–239, 2011.
- Lai, C.J.; Liu, W.Y.; Yang, T.F.; Chen, C.L.; Wu, C.Y. & Chan, R.C., Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *Journal of Child Neurology*, 30(2):200–8, 2014.
- Lai, S.; Wu, Q.; Chen, L.; Huang, Q. & Zhang, X., Clinical observation of sleeping disorder in children with encephalopathy treated with acupuncture at head points and seed-pressure at ear points. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*, 35(7), 2015.
- Lazzari, R.D.; Politti, F.; Belina, S.F.; Collange Grecco, L.A.; Santos, C.A.; Dumont, A.J.; Lopes, J.B.; Cimolin, V.; Galli, M. & Santos Oliveira, C., Effect of transcranial direct current stimulation combined with virtual reality training on balance in children with cerebral palsy: A randomized, controlled, double-blind, clinical trial. *Journal of Motor Behavior*, 49(3):329–336, 2017.
- Litmanovitz, I.; Dolfin, T.; Friedland, O.; Arnon, S.; Regev, R.; Shainkin-Kestenbaum, R.; Lis, M. & Eliakim, A., Early physical activity intervention prevents decrease of bone strength in very low birth weight infants. *American Academy of Pediatrics*, 112(1):15–19, 2003.
- Lopes, A.S.P.; Araújo, J.V.M.; Ferreira, M.P.V. & Ribeiro, J.E.M., A eficácia do Snoezelen na redução das estereotipias em adultos com deficiência intelectual: um estudo de caso da intervenção da terapia ocupacional em salas de estimulação multis sensorial. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, 26(2):234–243, 2015.

- Lotan, M. & Shapiro, M., Management of young children with rett disorder in the controlled multi-sensory (Snoezelen) environment. *Brain and Development*, 27(suppl 1):88–94, 2005.
- Lowe, L.; McMillian, A.G. & Yates, C., Body weight support treadmill training for children with developmental delay who are ambulatory. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 27(4):386–394, 2015.
- Matsuno, V.M.; Camargo, M.R.; Palma, G.C.; Alveno, D. & Barela, A.M.F., Análise do uso de suporte parcial de peso corporal em esteira e em piso fixo durante o andar de crianças com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(5):404–10, 2010.
- Mattern-Baxter, K., Effects of partial body weight supported treadmill training on children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 21(1):12–22, 2009.
- McManus, B.M. & Kotelchuck, M., The effect of aquatic therapy on functional mobility of infants and toddlers in early intervention. *Pediatric Physical Therapy*, 19(4):275–282, 2007.
- Merrick, J.; Cahana, C.; Lotan, L.; Kandel, I. & Carmeli, E., Snoezelen or controlled multisensory stimulation. treatment aspects from israel. *The Scientific World Journal*, 4:307–314, 2004.
- Moberg-Wolff, E.; Meilhan, J.; Ward, M. & McLeish, D., Cerebral palsy: Soup to nuts. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 1(2):97–103, 2013.
- Molina-Rueda, F.; Águila-Maturana, A.; Molina-Rueda, M. & Miangolarra-Page, J., Pasarela rodante con o sin sistema de suspensión del peso corporal en niños con parálisis cerebral infantil: revisión sistemática y metaanálisis. *Revista de Neurología*, 51(3):135–145, 2010.
- Moreno, J.; Fernandes, L.V. & Guerra, C.C., Fisioterapia motora no tratamento do prematuro com doença metabólica óssea. *Revista Paulista de Pediatria*, 29(1):117–21, 2011.
- Mutlu, A.; Krosschell, K. & Spira, D.G., Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51(4):268–275, 2009.
- Nakayama, Y.; Yamagata, T. & Hoshi, E., Rostrocaudal functional gradient among the pre-dorsal premotor cortex, dorsal premotor cortex and primary motor cortex in goal-directed motor behaviour. *European Journal of Neurosciences*, 43(12):1569–1589, 2016.
- Nasser, K.; Cahana, C.; Kandel, I.; Kessel, S. & Merrick, J., Snoezelen: Children with intellectual disability and working with the whole family. *The Scientific World Journal*, 22(4):500–506, 2004.

- Neves, E.B.; Krueger, E.; Cióla, M.C.S.; Costin, A.C.M.S.; Chiarello, C.R. & Rosário, M.O., Terapia neuromotora intensiva na reabilitação da atrofia muscular espinhal: Estudo de caso. *Revista de Neurociências*, 22(1):66–74, 2014.
- Neves, E.B.; Krueger, E.; Pol, S.; Oliveira, M.C.N.; Szinke, A.F. & Rosário, M.O., Benefícios da terapia neuromotora intensiva (TNMI) para o controle do tronco de crianças com paralisia cerebral. *Revista Neurociências*, 21:549–55, 2013.
- Nogueira Neto, G.N.; Manfira, E.F.; Nohama, P. & Button, V.L.S.N., Sistemas implantáveis de estimulação elétrica funcional para controle artificial de movimentos funcionais. *Revista Brasileira de Engenharia Biomédica*, 26(2):121–142, 2010.
- Oliveira, A.C.T.; Ballarino, H.; Monteiro, M.R.; Pinto, N.A. & Pires, E.L.S.R., Análise da visão e forma de colocação de órtese tornozelo-pé pelos pais ou cuidadores de pacientes com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Clínica Médica*, 8(6):490–494, 2010.
- Otani, M.A.P. & Barros, N.F.D.A., Medicina integrativa e a construção de um novo modelo na saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(3):1801–1811, 2011.
- Pagnussat, A.S.; Simon, A.S.; Santos, C.G.; Postal, M.; Manacero, S. & Ramos, R.R., Electromyographic activity of trunk muscles during therapy using the concept Bobath. *Fisioterapia em Movimento*, 26(4):855–862, 2013.
- Palm, U.; Segmiller, F.M.; Epple, A.N.; Freisleder, F.; Koutouleris, N.; Schulte-Körne, G. & Padber, F., Transcranial direct current stimulation in children and adolescents: a comprehensive review. *Journal of Neural Transmission*, 123(10):1219–1234, 2016.
- Palmeira, G., A acupuntura no ocidente. *Cadernos de Saúde Pública*, 6(2):117–128, 1990.
- Park, E.S.; Park, C.; Lee, H.J. & Cho, Y.S., The effect of electrical stimulation on the trunk control in young children with spastic diplegic cerebral palsy. *Journal of Korean Medical Science*, 16(3):347–350, 2001.
- Pereira, A.F.; Silva, A.M.; Reis, L.M.R.; Kosour, C. & Silva, A.T., Terapia espelho na reabilitação do membro superior parético – relato de caso. *Revista Neurociências*, 21(4):587–592, 2013.
- Raine, S.; Meadows, L. & Lynch-Ellerington, M., *Bobath Concept: theory and clinical practice in neurological rehabilitation*. New York, USA: John Wiley & Sons, 2013.
- Rojas, A.; Weiss, M. & Elbaum, L., The effect of TheraTogs on the gait of a child with cerebral palsy: a case study. In: Proceedings of FIU Honors College Annual Research Conference. Miami, USA, 2008.



- Rossi, F.S., Considerações sobre a psicomotricidade na educação infantil. *Revista Vozes dos Vales*, 1(1):1–18, 2012.
- Sá, C.S.D.; dos Santos, F.H. & Xavier, G.F., Mudanças motoras, sensoriais e cognitivas em crianças com paralisia cerebral espástica diparética submetidas a intervenção fisioterapêutica pelas abordagens Kabat ou Bobath. *Fisioterapia e Pesquisa*, 11(1):56–65, 2004.
- Sant’Anna, L.F.; Guida, S. & Silva, J.G., Informações somatossensoriais nos processos da prática mental na fisioterapia neurofuncional: Estudo de revisão. *Revista Neurociências*, 22(1):95–101, 2014.
- Scheeren, E.M.; Mascarenhas, L.P.; Chiarello, C.R.; Costin, A.C.S.; Oliveira, L. & Neves, E.B., Descrição do protocolo PediaSuit<sup>TM</sup>. *Fisioterapia em Movimento*, 25(3):473–480, 2012.
- Schmitz, F.S. & Stigger, F., Atividades aquáticas em pacientes com paralisia cerebral: um olhar na perspectiva da fisioterapia. *Revista de Atenção à Saúde*, 12(42):78–89, 2014.
- Schorne, G.; de Bittencourt, D.C. & Holler, A., Aplicabilidade das técnicas holísticas na prática fisioterapêutica. *Revista Saúde Integrada*, 7:89–105, 2015.
- Shvarkov, S.B.; Davydov, O.S.; Kuuz, R.A.; Aipova, T.R. & Vein, A.M., New approaches to the rehabilitation of patients with neurological movement defects. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 27(6):644–647, 1997.
- Silva, J.O.; Martins, J.C.; Morais, R.L.S. & Gomes, W.F., Influência da estimulação aquática no desenvolvimento de crianças de 0 a 18 meses: um estudo piloto. *Fisioterapia e Pesquisa*, 16(4):335–340, 2009.
- Silva, J.P. & Aguiar, O.X., Equoterapia em crianças com necessidades especiais. *Revista Científica Eletrônica de Psicologia*, 6(11):1–8, 2008.
- Silva, L.D.A.; Tamashiro, V. & Assis, R.D., Terapia por contensão induzida: revisão de ensaios clínicos. *Revista Fisioterapia em Movimento*, 23(1):153–159, 2010.
- Souza, A.L., *Abordagem Transpessoal na Anamnese Clínica Aplicada no Trabalho de Bioalinhamento*. Trabalho de Conclusão do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Psicologia Transpessoal, Faculdade de Tecnologia Porto das Monções, Porto Feliz, SP, 2015.
- Stackhouse, S.K.; Binder-Macleod, S.A.; Stackhouse, C.A.; McCarthy, J.J.; Peosser, L.A. & Lee, S.C.K., Neuromuscular electrical stimulation versus volitional isometric strength training in children with spastic diplegic cerebral palsy: a preliminary study. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 21(6):475–485, 2007.

- Stagg, C.J.; Jayaram, G.; Pastor, D.; Kincses, Z.T.; Matthews, P.M. & Johansen-Berga, H., Polarity and timing-dependent effects of transcranial direct current stimulation in explicit motor learning. *Neuropsychologia*, 49(5):800–804, 2011.
- Stagg, C.J. & Nitsche, M.A., Physiological basis of transcranial direct current stimulation. *The Neuroscientist*, 17(1):37–53, 2011.
- Steenbergen, B.; Crajé, C.; Nilsen, D.M. & Gordon, A.M., Motor imagery training in hemiplegic cerebral palsy: a potentially useful therapeutic tool for rehabilitation. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51(9):690–696, 2009.
- Thabet, N.S. & Kamal, H.M., Modulation of balance and gait in children with down syndrome via gravity force stimulation program training. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy of Cairo University*, 16(2):87–98, 2011.
- Theratogs, . 2016. Disponível em: <http://theratogs.com/>.
- Thiago, S.D.C. & Tesser, C.D., Percepção de médicos e enfermeiros da estratégia de saúde da família sobre terapias complementares. *Revista de Saúde Pública*, 45(2):249–257, 2011.
- Timmons, B.W.; Leblanc, A.G.; Carson, V.; Connor Gorber, S.; Dillman, C.; Jansse, I.; Kho, M.E.; Spencem, J.C.; Stearnsm, J.A. & Tremblaym, M.S., Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(4):773–792, 2012.
- van Elk, M., Paranormal believers are more prone to illusory agency detection than skeptics. *Consciousness and Cognition*, 22(3):1041–1046, 2013.
- van Elk, M.; Crajé, C.; Beeren, M.E.; Steenbergen, B.; van Schie, H.T. & Bekkering, H., Neural evidence for compromised motor imagery in right hemiparetic cerebral palsy. *Frontiers in Neurology*, 1(150):1–7, 2010.
- Watanabe, M.; Shinohara, S. & Shimojo, S., Mirror adaptation in sensory-motor simultaneity. *PLoS One*, 6(12), 2011.
- Willoughby, K.L.; Dodd, K.J.; Shields, N. & Foley, S., Efficacy of partial body weight-supported treadmill training compared with overground walking practice for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(3):333–339, 2010.
- Wilson, P.H.; Adams, I.L.; Caeyenberghs, K.; Thomas, P.; Smits-Engelsman, B. & Steenbergen, B., Motor imagery training enhances motor skill in children with DCD: a replication study. *Research in Developmental Disabilities*, 57:54–62, 2016.

- Wu, X.L.; Mi, Z.P.; Wang, H.S.; Xu, D.M.; Pei, L.X.; Liu, J.; Shi, W.; Pan, W.C.; Zhang, L.X.; Chen, L.P.; Zhang, Y. & Sun, J.H., Effect of acupuncture combined physical training and relearning on stroke rehabilitation: a multi-center randomized controlled clinical study. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine*, 35(5):549–554, 2015.
- Yamaguchi, B.; Souza, F.C.F.; Villegas, I.L.P.; Gluszewicz, I.S. & Israel, V.L., Efeito postural agudo da fisioterapia aquática na encefalopatia crônica não progressiva da infância. *Revista de Neurociências*, 23(1):130–5, 2015.
- Yamashita, T. & Petersen, C.C., Target-specific membrane potential dynamics of neocortical projection neurons during goal-directed behavior. *Elife*, 5(e15798):1–11, 2016.
- Yang, C.; Hao, Z.; Zhang, L.L. & Guo, Q., Efficacy and safety of acupuncture in children: An overview of systematic reviews. *Pediatric Research*, 78(2):112–119, 2015.
- You, S.H.; Jang S. H. Kim, Y.H.; Kwon, Y.H.; Barrow, I. & Hallett, M., Cortical reorganization induced by virtual reality therapy in a child with hemiparetic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(09):628–635, 2005.
- Zavarize, S.F. & Martelli, A., Mecanismos neurofisiológicos da aplicação de bandagens *Kinesio Taping* no estímulo somatossensorial. *Saúde e Desenvolvimento Humano*, 2(2):39–49, 2014.
- Zhang, H.Y.; Sun, Q.Y.; Yang, K.P.; Chen, Y.X.; Wang, Q.; Wang, X. & Liu, Y., Effect of acupuncture on early cerebral palsy infants with parafunctional sitting position: a multi-centre, randomized, control research. *Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Medicine*, 35(2):151–156, 2015.

