

## EFEITOS DO CONCEITO NEUROEVOLUTIVO NO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: revisão integrativa

*EFFECTS OF THE NEURODEVELOPMENTAL CONCEPT IN PHYSIOTHERAPY  
TREATMENT OF CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY: integrative review*

**Mariane Ribeiro Gomes<sup>1\*</sup>, Maria Emília Cavalca Corrêa<sup>2</sup>, Gabriela Ribeiro Neves<sup>3</sup>, Carla Paes Gomes de Matos<sup>4</sup>, Marcio Rodrigues de Matos<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup> Fisioterapeuta graduada pelo Instituto Taubaté de Ensino Superior, ITES, Taubaté, SP

<sup>2</sup> Mestre, Coordenadora do Curso de Fisioterapia, Instituto Taubaté de Ensino Superior, ITES, Taubaté, SP

<sup>3</sup> Docente do Curso de Fisioterapia, Instituto Taubaté de Ensino Superior, ITES, Taubaté, SP

<sup>4</sup> Mestre, Fisioterapeuta da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, SP

<sup>5</sup> Mestre, Docente do curso de Fisioterapia da UNIFUNVIC, Centro Universitário FUNVIC, Pindamonhangaba, SP; Instituto Taubaté de Ensino Superior, ITES, Taubaté, SP; Universidade Anhembí Morumbi, UAM, São José dos Campos, SP

\* Correspondência: mariane.rg@hotmail.com

RECEBIMENTO: 20/06/24 - ACEITE: 22/10/24

### **Resumo**

A Paralisia Cerebral pode ser decorrente de fatores pré, peri e pós natal, provocando alterações posturais, do movimento e do tônus. O conceito Neuroevolutivo Bobath surgiu como uma das formas de intervenções para a melhora da funcionalidade nesses pacientes, comumente sendo utilizado na fisioterapia. Este trabalho trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa sobre os efeitos do conceito Neuroevolutivo no tratamento fisioterapêutico de crianças com Paralisia Cerebral. Foram selecionados 6 artigos do tipo ensaio clínico randomizado das plataformas PEDro, Pubmed, Scielo e Lilacs, publicados entre 2018 e 2023. Os artigos utilizados mostram que o tratamento com método Neuroevolutivo, apesar de funcionar como um tratamento isolado para ganho de controle postural e ativação muscular, acaba tornando-se mais eficaz quando combinado com outras abordagens da fisioterapia.

**Palavras-chaves:** Fisioterapia, Bobath, Neuroevolutivo, Criança, Paralisia cerebral.

### **Abstract**

Cerebral Palsy can be caused by pre-, peri- and post-natal factors, causing postural, movement and tone changes. The Bobath Neuroevolutionary concept emerged as one of the forms of interventions to improve functionality in these patients, commonly used in physiotherapy. This work is an integrative literature review on the effects of the Neuroevolutionary concept in the physiotherapeutic treatment of children with Cerebral Palsy. Six randomized clinical trial articles were selected from the PEDro, Pubmed, Scielo and Lilacs platforms, published between 2018 and 2023. The articles used show that treatment with the Neuroevolutionary method, despite working as an isolated treatment for gaining postural control and muscle activation, ends up becoming more effective when combined with other physiotherapy approaches.

**Keywords:** Physiotherapy, Bobath, Neuroevolutionary, Child, Cerebral Palsy.

## Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) envolve uma série de distúrbios incluindo alterações da postura, do movimento e do tônus, influenciando na funcionalidade de crianças com essa condição de saúde. Essas alterações são decorrentes de lesões no encéfalo em desenvolvimento, podendo se originar por fatores pré, peri e pós- natais, causando diversas limitações de funcionalidade na criança.<sup>1</sup>

O diagnóstico da PC é baseado, principalmente, no retardo do desenvolvimento neuropsicomotor, anormalidades de tônus, presença de padrões posturais característicos, ausência de reflexos primitivos (ou sua persistência após o período em que deveriam desaparecer) e presença de reflexos patológicos.<sup>2</sup>

O mesmo autor ainda refere:

“a prevalência das formas graves e moderadas da PC infantil em países desenvolvidos está entre 1,5 e 2,5 por 1000 nascidos vivos. Em países em desenvolvimento a prevalência chega a 7 por 1000 nascidos vivos. Em crianças prematuras, com peso de nascimento inferior a 1.500g, a incidência da PC aumenta com uma frequência de 25 a 31 vezes mais do que em crianças nascidas com peso adequado.”<sup>2</sup>

Dentre as lesões do SNC que podem resultar em PC infantil podem ser citadas as hemorragias, as isquemias, as hipóxias e as más formações do Sistema Nervoso Central (SNC).<sup>2</sup> Além disso, a exposição da mãe à agentes tóxicos e infecciosos, as condições nutricionais do bebê e da mãe, as condições de parto, a prematuridade, o peso baixo ao nascer e a escala de APGAR menor que 7 no quinto minuto de vida aumentam os fatores de risco.<sup>3</sup>

De acordo com a topografia, a PC pode ser classificada em tetraparesia, diparesia ou hemiparesia e indica o nível de comprometimento das funções motoras e cognitivas que podem incluir alterações de tônus e de sensibilidade, fraqueza muscular, deformidades da coluna vertebral e atraso no desenvolvimento neurológico.<sup>2</sup> A PC pode, ainda, ser classificada segundo a função motora que a criança apresenta através do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS). Este sistema compreende 5 níveis (onde o nível 1 corresponde ao comprometimento mais leve e o 5 ao nível de maior acometimento) e foi desenvolvido para classificar crianças e jovens de até 18 anos com PC, avaliando a necessidade de utilização de dispositivos auxiliares da marcha, as limitações e a qualidade dos movimentos. Os critérios avaliados em cada nível alteram-se de acordo com a idade, sendo possível acompanhar o desenvolvimento da criança e permitindo as reavaliações após um período.<sup>4</sup>

A PC é uma patologia que necessita de tratamentos multidisciplinares, devendo ser executados de forma frequente e coordenados corretamente, adaptando a terapia à funcionalidade

do indivíduo.<sup>5</sup> Existem diversas abordagens de tratamento para a PC, sendo o Conceito Neuroevolutivo uma das estratégias para esses pacientes.

O Conceito Neuroevolutivo Bobath foi criado no início dos anos 1940 pelo casal Karel Bobath e Berta Busse Bobath e, de acordo com o Instituto de Neurologia Integrada de São Paulo (2023), “visa otimizar movimentos e funções com a maior qualidade possível, por meio de manuseios e facilitações que influenciam na adequação do tônus e no controle postural da criança”.<sup>6</sup>

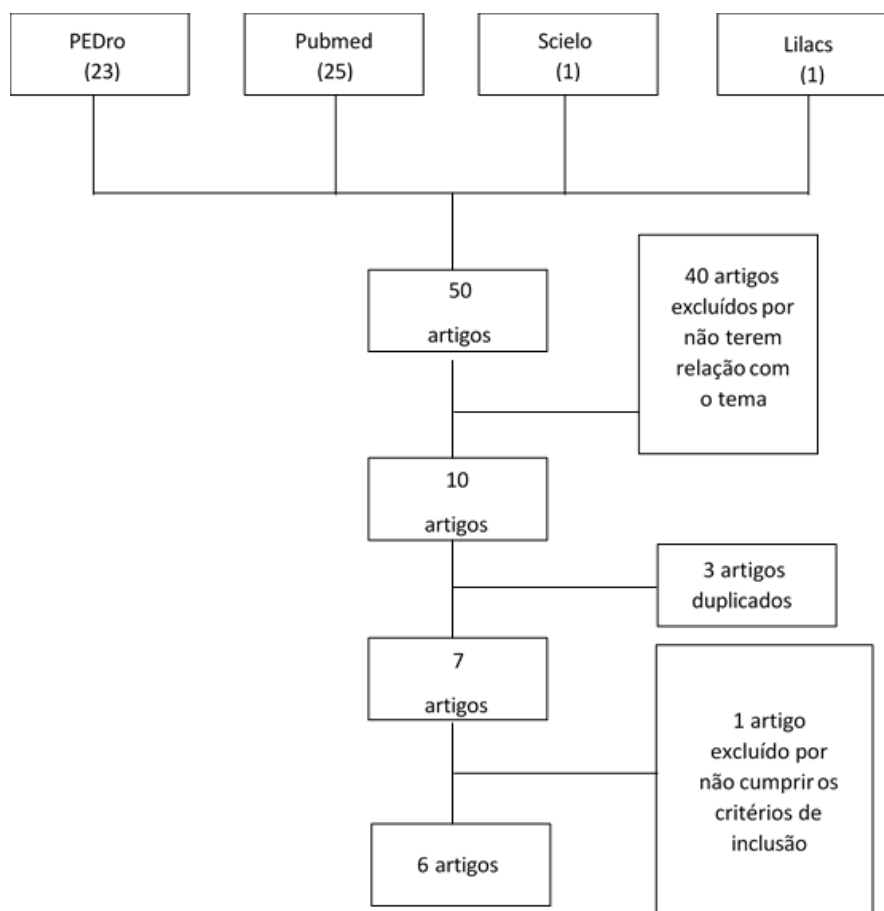
Desde seu desenvolvimento, o método Neuroevolutivo (NDT) tem sido bastante utilizado nas práticas clínicas em tratamentos de crianças com PC, sendo alvo de vários estudos que visam analisar sua funcionalidade e eficácia. Diante disto, o presente artigo tem como objetivo verificar os efeitos do NDT no tratamento fisioterapêutico de crianças com PC, além de identificar o perfil de crianças com PC que recebe o tratamento com base neste conceito e averiguar seus principais resultados.

## **Método**

Esta pesquisa científica trata-se de uma revisão de literatura do tipo Integrativa. Os artigos foram avaliados e selecionados das plataformas PEDro, PUBMED, Scielo e Lilacs. Foram utilizados os seguintes descritores para a seleção dos artigos: bobath, método neurodesenvolvimental (NDT), paralisia cerebral, criança e seus correlatos em inglês e espanhol. A seleção de artigos foi realizada entre junho e agosto de 2023, sendo utilizados apenas artigos originais do tipo ensaio clínico randomizado publicados de 2018 a 2023 para a composição da tabela de resultados.

Foram encontrados no total 50 artigos nas bases de dados. Sendo que, após a análise, foram excluídos 40 artigos que não apresentavam relação com o tema, permanecendo 10. Vale acrescentar que, dos 10 artigos, 3 foram excluídos por apresentarem duplicidade nas bases de dados, permanecendo assim 7 artigos. Desses 7 artigos foram excluídos, ainda, 1 artigo que não cumpria os critérios de inclusão desta pesquisa.

Sendo assim, para a tabela de resultados da presente pesquisa foram utilizados 6 artigos, conforme o fluxograma abaixo:



Fluxograma 1: Apresentação da seleção e exclusão dos artigos para o quadro de resultados.

## Resultados

Os 6 (seis) artigos selecionados foram categorizados para análise dos resultados encontrados pelos estudos. O quadro 1 (um) contém as informações dos estudos de acordo com o autor, o tipo de estudo, a amostra utilizada, o tipo de intervenção e os resultados obtidos.

Quadro 1: Apresentação dos resultados dos artigos selecionados (N=6)

Autor/Ano	Tipo de estudo	Amostra	Método	Resultados
Acar et al. (2021) <sup>7</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	40 crianças com PC com 18-54 meses	Grupo 1, com 20 participantes, recebeu estratégias de alimentação e intervenção motora oral associado com treinamento nutricional do cuidador e exercícios de estabilização de pescoço e tronco com o Conceito NDT durante 6 semanas, 2x semana por 45 minutos, totalizando 12 sessões; enquanto o Grupo 2 (20 participantes) recebeu o tratamento do Grupo 1, porém sem o NDT.	O Grupo 1 obteve uma melhora significativa na função alimentar, relacionando a importância do NDT para melhora de controle de pescoço e tronco, resultando no aumento do alcance acima da cabeça, reação de extensão protetora e extensão da cabeça e do tronco.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Amostra	Método	Resultados
Adiguzel, Elbasan (2019) <sup>8</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	16 participantes com PC, com idades entre 7-14 anos, nível I, II ou III na GMFCS e grau 1 ou 1+ na escala de Ashworth Modificada.	O Grupo Controle (8 participantes) recebeu fisioterapia baseada no conceito NDT, enquanto o Grupo Experimental (8 participantes) recebeu pilates. O estudo teve a duração de 8 semanas e as sessões eram realizadas 2x na semana durante 1 hora.	O Grupo Experimental pilates obteve uma melhora significativa do controle postural, da marcha e do equilíbrio quando comparado ao conceito NDT.
Kanna, B alabas-kar (2019) <sup>9</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	30 Crianças de 6-14 anos, do sexo masculino e feminino c/ PC do tipo quadriparesia espástica.	GrupoA (controle, 15 participantes) recebeu NDT e mobilização geral durante 45 minutos, 5x por semana durante 6 semanas. GrupoB (experimental, 15 participantes) recebeu NDT e exercícios respiratórios durante 45 minutos, 5x por semana durante 6 semanas.	Houve melhora significativa no grupo experimental, concluindo que o conceito NDT é mais eficaz quando aplicado com exercícios respiratórios para a melhora da função pulmonar em crianças quadriparéticas espásticas.
Sah, Balaji, Agrahara (2019) <sup>10</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	44 crianças com diparesia espástica, com idade entre 7-15 anos, com nível II ou III da GMFCS.	O Grupo 1 (com 22 crianças) recebeu o tratamento NDT, enquanto o Grupo 2 (22 crianças) recebeu fisioterapia convencional. O tratamento durou 6 semanas, com sessões de 60 minutos por dia, 6x na semana.	Os resultados do Grupo 1 em relação ao controle do tronco, equilíbrio e coordenação motora grossa foram significativamente melhores quando comparados ao Grupo 2.
Sanad, Draz, Hegazy (2021) <sup>11</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	30 crianças com PC do tipo diparesia espástica, de 7-10 anos, sexo masculino e feminino que apresentavam problemas na marcha com nível II ou III na GMFCS.	O grupo A (controle), composto por 15 crianças, recebeu apenas NDT e o grupo B (experimental), composto por 15 crianças, recebeu NDT e exercícios de estabilidade do core.	A terapia combinada de NDT e exercícios de estabilidade do core promove um melhor desempenho da caminhada e do desempenho físico em crianças com diparesia espástica quando comparado com somente o conceito NDT.
Zardo et al (2022) <sup>12</sup>	Ensaio Clínico Randomizado	58 indivíduos de 3-18 anos onde 38 possuem PC quadriparesia espástica com níveis IV e V da escala GMFCS e 20 indivíduos saudáveis para comparação da atividade muscular.	No Grupo 1 (38 crianças com PC) foram utilizados pontos chaves com base no NDT para mudanças de posições. O Grupo 2 (20 indivíduos saudáveis) foi utilizado para comparação de dados de ativação muscular ao realizar os mesmos movimentos.	Houve ativação muscular significativa em eretor da coluna e glúteo médio através da utilização do conceito NDT na sedestação de lado com descarga de peso em MMSS e na sustentação da postura ajoelhada, indicando uma melhoria do controle e do alinhamento postural.

**Legenda:** PC: Paralisia Cerebral; NDT: Neuro-developmental Treatment (Tratamento Neuroevolutivo); GMFCS: Sistema de Classificação da Função Motora Grossa; MMSS: Membros Superiores.

De acordo com os dados apresentados no quadro acima, foi observado que 100% dos artigos são do tipo Ensaio Clínico Randomizado.

Em se tratando do sexo, foi observado que apenas um dos artigos (16,67%) cita especificamente a quantidade de crianças do sexo feminino e do sexo masculino utilizadas em seu estudo, onde, em uma amostra de 38 crianças, 17 (44,75%) eram do sexo feminino e 21 (55,3%) eram do sexo masculino.

Os tipos de pacientes apresentados nos artigos utilizados, de acordo com sua topografia e tônus, eram variados. Em 2 artigos (33,34%) foram selecionados apenas crianças com PC do tipo quadriparesia espástica; e outros 2 estudos (33,34%) utilizavam como amostra pacientes com diparesia espástica. Além disso, 2 artigos (33,34%) não especificaram a topografia dos pacientes selecionados.

Ao analisar o nível dos pacientes segundo a escala GMFCS foi observado que 1 artigo (16,67%) utilizou apenas pacientes nível IV e V; 2 artigos (33,34%) usaram indivíduos com nível II ou III; 1 artigo (16,67%) realizou o estudo com pacientes de nível I, II ou III; e os outros 2 artigos (33,34%) não especificaram o nível dos pacientes na escala GMFCS.

Para os dados de intervenção foi identificado que 3 artigos (50%) utilizaram apenas a abordagem NDT. Contudo, um artigo utilizou a técnica de NDT associada à estabilização do core (16,67%); outro utilizou a técnica de NDT associada à exercícios respiratórios (16,67%) e o último utilizou o NDT comparando com a técnica de Pilates (16,67%).

Para os resultados foram observados que houve grande ativação muscular em eretores da coluna e glúteo médio mediante a utilização do conceito NDT na postura ajoelhada e na sedestação de lado com descarga de peso em MMSS. Além disso, a terapia combinada de NDT e exercícios de estabilidade do core trouxeram melhores resultados, se comparados somente ao NDT, referente à marcha e desempenho físico das crianças.

O NDT proporcionou a melhora da função alimentar ao aprimorar o controle de cervical e tronco, o alcance acima da cabeça e a reação de extensão protetora. A utilização desse conceito mostrou-se eficaz, quando comparada com a fisioterapia convencional, para melhora do controle de tronco, equilíbrio e coordenação motora grossa. Contudo, em se tratando do controle postural, marcha e equilíbrio, o Pilates apresentou melhores resultados do que o conceito NDT.

Para melhora da função pulmonar em crianças com PC, a terapia combinada do NDT com exercícios respiratórios mostrou-se mais eficaz do que a utilização apenas do conceito NDT.

## Discussão

Para o presente estudo foram selecionados apenas ensaios clínicos randomizados, como uma forma de buscar as melhores evidências clínicas. De acordo com Rokaia Elagami et al.<sup>13</sup> (2022) “Os Ensaios Clínicos Randomizados cuidadosamente desenhados e relatados fornecerão as melhores evidências disponíveis a fim de garantir o melhor para os pacientes”.

De acordo com a amostra, somente 1 artigo deste estudo (16,67%), especificou a quantidade de participantes do sexo masculino e do sexo feminino. A incidência da PC mostrou-se maior em indivíduos do sexo masculino. Esse dado vai ao encontro com outras publicações de caráter epidemiológico sobre a patologia.<sup>14,15</sup>

A topografia dos pacientes dos artigos utilizados nesta revisão variou entre quadriparesia e diparesia espástica, o que, de acordo com algumas literaturas, são os dois tipos mais encontrados.<sup>16</sup> Há pesquisas que citam como majoritária a incidência da PC do tipo quadriparesia;<sup>17,18</sup> outros estudos mostram que a diparesia ocupa o primeiro lugar em incidência.<sup>19,20</sup> Contudo, há controvérsias quando comparados com outros estudos epidemiológicos, indicando que a hemiparesia é a mais encontrada, seguida da diparesia e, por último, da quadriparesia.<sup>15</sup>

O NDT mostrou-se um grande aliado para ativação dos músculos eretores da coluna e glúteo médio. Um estudo de Tatiane Paludo et al.<sup>21</sup> (2023) trouxe os mesmos resultados de ativação de musculatura desses dois grupos musculares através do conceito NDT, embora realizado em pacientes adultos com PC. Os manuseios mais utilizados foram sedestação de lado para ajoelhar, mudança de DD para DL, DV para DL, sentado a cavalo e no rolo e treino de propriocepção com sedestação na bola. Alguns desses posicionamentos também estiveram presentes no artigo de Zardo et al.<sup>12</sup> (2022), o que mostra que a técnica aplicada com as mudanças de decúbitos é realmente eficaz para ativação dessas musculaturas, resultando em melhora do controle postural.

A terapia combinada do NDT com exercícios de estabilidade do core indica serem mais eficazes do que o manuseio somente do conceito NDT. Isso coincide com resultados de um estudo similar, onde foi comparado as duas técnicas de forma separadas, entretanto, realizado em pacientes adultos pós AVE (Acidente Vascular Encefálico). Embora o artigo selecionado nesta revisão avaliou a marcha e desempenho físico das crianças e o estudo de Yoon, Cha e You<sup>22</sup> (2020) tinha como objetivo averiguar a melhora do controle postural, o NDT mostrou-se ficar em segundo plano, indicando que entre as duas técnicas, os exercícios de estabilização do core consegue se sobressair.

Tratando-se da melhora da função alimentar, foi visto que o NDT conseguiu resultados positivos em crianças com PC através do princípio de desenvolvimento de controle de cabeça e tronco. A literatura mostra-se escassa em relação a outros estudos com o mesmo propósito do artigo selecionado para esta revisão. Não obstante, um estudo realizado em 2021 por Ejraei et al.<sup>23</sup>, resultou na eficácia do desenvolvimento da fala e das AVD's através do conceito NDT em crianças com PC. Pode ser estabelecida uma ligação entre a capacidade de abrir, fechar e manter a boca fechada, necessária para a alimentação, com a necessidade de realizar os mesmos movimentos para melhora da comunicação através da fala, onde nas duas atividades, o NDT mostra-se eficiente.

O Conceito NDT proporciona uma melhora no equilíbrio, controle de tronco e coordenação motora grossa. Outros autores, Tekin et al.<sup>24</sup> (2018), relatam os mesmos resultados da técnica aplicada não só em crianças com diparesia, mas também com hemiparesia, obtendo melhora do equilíbrio e controle postural.

Para melhora do equilíbrio e da marcha, o Pilates tornou-se uma opção devido a seus resultados serem mais eficazes do que a aplicação do NDT. Em um estudo de caso relatado por Santos<sup>25</sup> (2014), cujo objetivo era averiguar a eficácia do Pilates em uma criança com PC hemiparética, o tratamento de 8 semanas mostrou-se eficiente para melhora do ortostatismo e da força muscular de MMII, melhorando o controle postural e equilíbrio. Os mesmos resultados foram obtidos através de outro artigo, onde Abd-Elfattah et al.<sup>26</sup> (2022) comprovou através de seu estudo que a adição do Pilates na terapia implicou na melhoria do equilíbrio em crianças com PC do tipo diparesia. Contudo, segundo Coman et al.<sup>27</sup> (2023), o Pilates não trouxe uma melhora significativa no equilíbrio de crianças com PC. Este estudo foi realizado durante 4 semanas, o que pode ser um indicativo dos baixos resultados, já que os outros estudos citados anteriormente mantiveram o tratamento durante 8 semanas.

A função pulmonar em crianças com PC pode ser aprimorada com a terapia combinada do NDT e exercícios respiratórios por mostrar ser mais eficaz do que somente o conceito NDT. Estudos similares favorecem a introdução dos exercícios respiratórios à terapia convencional, demonstrando uma maior função e força pulmonar em crianças com PC.<sup>28</sup>

Como limitação deste estudo podemos definir a não especificação das técnicas utilizadas na aplicação do conceito Bobath, de modo que não foi possível estabelecermos um padrão ou detectarmos qual técnica torna-se mais eficiente e relacioná-la ao perfil do paciente.

## Conclusão

A terapia baseada no conceito NDT é uma das técnicas mais utilizadas no tratamento de crianças com PC. Diante dos artigos apresentados, foi possível averiguar que entre os efeitos do Conceito Neuroevolutivo Bobath pode-se citar o ganho de controle de tronco e de cabeça, ativação muscular de eretores da coluna e glúteo médio, melhora da coordenação motora grossa e facilitação das mudanças de decúbitos.

O perfil de crianças que recebem o tratamento NDT é bem abrangente. De acordo com a topografia, o perfil mais encontrado foi a quadriparesia e diparesia espástica, porém, em se tratando da classificação através da GMFCS, esta varia entre os níveis de I a V. Contudo, não foi possível estabelecer uma relação entre as topografias e tipo de tônus ou com o nível no GMFCS com os resultados obtidos nas intervenções, já que estas variavam de estudo para estudo e houveram artigos que não especificaram o tipo de amostra selecionada.



Foi observado, ainda, que o tratamento NDT apesar de também funcionar como um tratamento isolado, acaba tornando-se mais eficaz quando associado à outras abordagens da fisioterapia, como aos exercícios respiratórios e de estabilização do core .

## Referências

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D et al. A Report: The Definition and Classification of Cerebral Palsy April 2006 [Internet]. Developmental medicine and child neurology. Supplement. 2007.
2. Fernandes, A, Conceição A, César M, Marcelo. Reabilitação. 2014. Reabilitação – 2ª edição AACD. São Paulo/SP. Editora Manole: 2015.
3. Himmelmann K, Ahlin K, Jacobsson B, Cans C, Thorsen P. Risk factors for cerebral palsy in children born at term. Acta Obstet Gynecol Scand. 2011 Oct;90(10):1070-81. Doi: 10.1111/j.1600-0412.2011.01217.x.
4. Andrada, MG; Virella, D; Calado, E; Gouveia R; Alvarelhão, J; Folha, T. Versão Portuguesa – Sistema de Classificação da Função Motora Global (SCFMG) (GMFCS – E & R Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised. 2007). Disponível em: [https://www.paralisiacerebral.net/paralisia/files/documents/GMFCS\\_Portugues.pdf](https://www.paralisiacerebral.net/paralisia/files/documents/GMFCS_Portugues.pdf)
5. Pereira HV. Paralisia cerebral. Resid Pediatr. 2018;8(0 Supl.1):49-55 DOI: 10.25060/residpediatr-2018.v8s1-09.
6. Conceito Neuroevolutivo Bobath [Internet]. Inisp. 2019. Disponível em: <https://inisp.com.br/conceito-neuroevolutivo-bobath>
7. Acar G, Ejraei N, Turkdoğan D, Enver N, Öztürk G, Aktaş G. The Effects of Neurodevelopmental Therapy on Feeding and Swallowing Activities in Children with Cerebral Palsy. Dysphagia. 2022 Aug;37(4):800-811. Doi: 10.1007/s00455-021-10329-w
8. Adıguzel H, Elbasan B. Effects of modified pilates on trunk, postural control, gait and balance in children with cerebral palsy: a single-blinded randomized controlled study. Acta Neurol Belg. 2022 Aug;122(4):903-914. Doi: 10.1007/s13760-021-01845-5
9. Kanna B. S. S, Balabaskar K. A Study on Efficacy of Respiratory Exercises Coupled With Neurodevelopmental Treatment on Pulmonary Function of Children With Spastic Quadriplegic Cerebral Palsy. Biomed Pharmacol J 2019;12(3).

10. Sah AK, Balaji GK, Agrahara S. Effects of Task-oriented Activities Based on Neurodevelopmental Therapy Principles on Trunk Control, Balance, and Gross Motor Function in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy: A Single-blinded Randomized Clinical Trial. *J Pediatr Neurosci.* 2019 Jul-Sep;14(3):120-126. Doi: 10.4103/jpn.JPN\_35\_19.
11. Sanad, Doaa A; Draz, Amira H; Hegazy, Rania G. Effect of core stability exercises program on walking performance in children with diplegic cerebral palsy: A randomized control study. 2022. Doi: <https://dx.doi.org/10.35841/0971-9032.26.1.1198-1204>
12. Zardo F, Paludo T, Mattos BTP de, Frata B, Ling CC, Cechetti F. Analysis of muscle activation in children and adolescents with severe cerebral palsy. *Fisioter mov [Internet].* 2022;35:e35115. Doi: <https://doi.org/10.1590/fm.2022.35115>
13. Elagami, Rokaia A; Gallegos, Claudia Lopez; Laux, Caroline Mariano; Tedesco, Tamara Kerber; Raggio, Daniela Procida. A importância dos estudos clínicos randomizados e seu impacto na tomada de decisão clínica. *Rev. Cient. CRO-RJ (Online);* 7(1): 3-8, 2022. ID: biblio-1382120
14. Pfeifer LI, Silva DB, Funayama CA, Santos JL. Classification of cerebral palsy: association between gender, age, motor type, topography and Gross Motor Function. *Arq Neuropsiquiatr.* 2009 Dec;67(4):1057-61. Doi: 10.1590/s0004-282x2009000600018
15. Binha AMP, Maciel SC, Bezerra CCA. Perfil epidemiológico dos pacientes com paralisia cerebral atendidos na AACD - São Paulo. *Acta Fisiatr.* 2018;25(1):1-6. Doi: 10.11606/issn.2317-0190.v25i1a158818
16. Toledo, CA; Pereira, C; Vinhaes, M; Lopes, MI; Nogueira, MA. Perfil epidemiológico de crianças diagnosticadas com paralisia cerebral atendidas no Centro de Reabilitação Lucy Montoro de São José dos Campos. 2015. Doi: 10.5935/0104-7795.20150023
17. Howard J, Soo B, Graham HK, Boyd RN, Reid S, Lanigan A, Wolfe R, Reddihough DS. Cerebral palsy in Victoria: motor types, topography and gross motor function. *J Paediatr Child Health.* 2005 Sep-Oct;41(9-10):479-83. Doi: 10.1111/j.1440-1754.2005.00687.x.
18. Caram LH, Funayama CA, Spina CI, Giuliani Lde R, de Pina Neto JM. Investigação das causas de atraso no neurodesenvolvimento: recursos e desafios [Investigation of neurodevelopment delay etiology: resources and challenges]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006 Jun;64(2B):466-72. Portuguese. Doi: 10.1590/s0004-282x2006000300022.
19. Voorman JM, Dallmeijer AJ, Knol DL, Lankhorst GJ, Becher JG. Prospective longitudinal study of gross motor function in children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007 Jul;88(7):871-6. Doi: 10.1016/j.apmr.2007.04.002.

20. Caraviello EZ, Cassefo V, Chamlian TR. Estudo epidemiológico dos pacientes com paralisia cerebral atendidos no Lar Escola São Francisco. *Med Reabil.* 2006;25(3):63- 7
21. Paludo T, Zardo F, de Mattos BTP, Frata B, Ling CC, de Castro Barroso G, Cechetti F. Measuring muscle activation using electromyography during neurodevelopmental treatment in individuals with severe cerebral palsy. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2023;36(3):691-700. Doi: 10.3233/BMR-220113
22. Yoon HS, Cha YJ, You JSH. Effects of dynamic core-postural chain stabilization on diaphragm movement, abdominal muscle thickness, and postural control in patients with subacute stroke: A randomized control trial. *NeuroRehabilitation.* 2020;46(3):381- 389. Doi: 10.3233/NRE-192983.
23. Ejraei N, Ozer AY, Aydogdu O, Turkdogan D, Polat MG. The effect of neck-trunk stabilization exercises in cerebral palsy: randomized controlled trial. *Minerva Pediatr (Torino).* 2021 Sep 30. Doi: 10.23736/S2724-5276.21.06206-6.
24. Tekin F, Kavlak E, Cavlak U, Altug F. Effectiveness of Neuro-Developmental Treatment (Bobath Concept) on postural control and balance in Cerebral Palsied children. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2018;31(2):397-403. Doi: 10.3233/BMR170813.
25. Santos AN, Serikawa SS, Rocha NA. Pilates improves lower limbs strength and postural control during quite standing in a child with hemiparetic cerebral palsy: A case report study. *Dev Neurorehabil.* 2016 Aug;19(4):226-30. doi: 10.3109/17518423.2014.947040. Epub 2014 Sep 2. PMID: 25181421.
26. Abd-Elfattah HM, Galal DOSM, Aly MIE, Aly SM, Elnegamy TE. Effect of Pilates Exercises on Standing, Walking, and Balance in Children With Diplegic Cerebral Palsy. *Ann Rehabil Med.* 2022 Feb;46(1):45-52. Doi: 10.5535/arm.21148. Epub 2022 Feb 28. Erratum in: *Ann Rehabil Med.* 2022 Apr;46(2):110. PMID: 35272439; PMCID: PMC8913271.
27. Coman C, Meldrum D, Kiernan D, Malone A. Pilates-based exercises for gait and balance in ambulant children with cerebral palsy: feasibility and clinical outcomes of a randomised controlled trial. *Disabil Rehabil.* 2023 Aug;45(17):2796-2807. Doi: 10.1080/09638288.2022.2110617. Epub 2022 Aug 23.
28. Crispim TRL, Neto MG, Dias RB, de Albuquerque MDM, Saquetto MB, Magalhães PAF. Addition of respiratory exercises to conventional rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *World J Pediatr.* 2023 Apr;19(4):340-355. Doi: 10.1007/s12519-022- 00642-1. Epub 2022 Nov 15.