



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE  
CURSO DE FISIOTERAPIA

CELINE SOUSA MELO SILVA

**EFEITOS DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA NA FUNÇÃO MOTORA DE CRIANÇAS  
E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA**

Goiânia - GO

2023

CELINE SOUSA MELO SILVA

**EFEITOS DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA NA FUNÇÃO MOTORA DE CRIANÇAS  
E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso elaborado ao curso de Graduação em Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como critério parcial de avaliação parcial da disciplina Trabalho de conclusão de curso II.  
Orientadora: Profa. Dra. Maysa Ferreira Martins Ribeiro

Goiânia- GO

2023

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>RESUMO</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>23</b>

## RESUMO

**Objetivo:** Apresentar uma síntese do conhecimento sobre os efeitos da fisioterapia aquática na função motora de pacientes com paralisia cerebral. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Buscou-se estudos originais, divulgados nas bases de dados: BVS, PubMed, PEDro e busca manual de referências nos artigos selecionados. O processo de busca e seleção dos artigos aconteceu entre agosto de 2022 a setembro de 2022 e como estratégia de busca, usou-se palavras-chaves, através da abordagem PICO, e os idiomas português, inglês e espanhol. Optou-se por selecionar aqueles publicados no período de 2017 a 2019. Ao total, utilizando-se os critérios de inclusão e exclusão foram selecionados cinco estudos para compor este trabalho. **Resultados:** Destes cinco artigos incluídos, os resultados mostraram-se satisfatórios utilizando a fisioterapia aquática em crianças com paralisia cerebral classificadas nos níveis I, III e IV do GMFCS. Foram aplicados protocolos para controle de tronco, treinos de marcha, fortalecimento, alongamentos e equilíbrio estático e dinâmico. **Conclusões:** A fisioterapia aquática é eficaz na evolução ou ganho da função motora de crianças e adolescentes com paralisia cerebral classificadas nos níveis I, III e IV do GMFCS. Contribui também para a diminuição de dor, melhora do controle de tronco, do alcance, equilíbrio, elasticidade muscular, amplitude de movimento, marcha, independência funcional e da qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Fisioterapia aquática. Paralisia cerebral. Hidroterapia.

## ABSTRACT

**Objective:** To present a synthesis of knowledge about the effects of aquatic physiotherapy on the motor function of patients with cerebral palsy. **Methods:** This is an integrative literature review. Original studies published in the databases: BVS, PubMed, PEDro and manual search of references in selected articles were sought. The process of search and selection of articles took place between August 2022 and September 2022 and as a search strategy, keywords were used, through the PICO approach, and the Portuguese, English and Spanish languages. It was decided to select those published in the period from 2017 to 2019. In total, using the inclusion and exclusion criteria, 5 (five) studies were selected to compose this work. **Results:** Of these 5 included articles, the results were satisfactory using aquatic physiotherapy in children with cerebral palsy classified in levels I, III and IV of the GMFCS. Applying protocols for trunk control, gait training, strengthening, stretching and static and dynamic balance. **Conclusions:** Aquatic physiotherapy is effective in the evolution or gain of gross motor function in children and adolescents with cerebral palsy classified as levels I, III and IV of the GMFCS. It also contributes to reducing pain, improving trunk control, reach, balance, muscle elasticity, range of motion, gait, functional independence and quality of life.

## INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral é descrita como um grupo de desordens permanentes, do movimento e postura da criança, causando deficiências e limitações motoras. O quadro clínico pode evoluir com o tempo, tendo como características, déficits posturais e uma motricidade prejudicada. Dentre as deficiências musculoesqueléticas citam-se a espasticidade muscular, a luxação do quadril e deformidades na coluna. As deficiências motoras podem levar a limitações, como por exemplo, na deambulação, na alimentação, no comportamento e restrições na participação social<sup>1</sup>. Além disso, pode vir acompanhada de transtornos e sintomas de saúde mental. Cerca de 19,6% crianças com paralisia possuem algum diagnóstico de deficiência intelectual e/ou transtorno de ansiedade<sup>2</sup>.

A prevalência da paralisia cerebral é de 3,2 por 1.000 nascidos vivos em países desenvolvidos<sup>3</sup>. Considerando a incidência, por peso ao nascer, destaca-se que esta é significativamente menor em crianças com peso entre 1.500g e 2.499g do que naquelas com peso abaixo de 1.500g. E em relação a idade gestacional, a prevalência é maior em crianças nascidas antes de 28 semanas de gestação, e menor para crianças nascidas após 36 semanas<sup>4</sup>. Concluindo assim, que sua incidência é maior para crianças com baixo peso ao nascer e de famílias com menor escolaridade dos pais, baixa renda e com seguro público para assistência à saúde. Além disto indivíduos do sexo masculino são mais propensos a ter diagnóstico de paralisia cerebral<sup>3</sup>.

Houve um significativo aumento na prevalência global da paralisia cerebral, sendo justificado por níveis socioeconômicos da família, resultando muitas vezes no atendimento de saúde inapropriado ou ausente no período gestacional<sup>5</sup>. Há necessidade de diminuir a prevalência dessa condição de saúde, através de um bom acompanhamento nos períodos de pré, peri e pós-natal, ou seja, facilitando o acesso aos serviços nos hospitais e maternidades para pessoas de baixa renda. Também o desenvolvimento de programas e a divulgação de informação a respeito da paralisia cerebral, enfatizando essa necessidade de um acompanhamento gestacional<sup>4</sup>.

A paralisia cerebral pode ser classificada em três grupos de acordo com a característica clínica dominante, conforme as alterações de tônus muscular, sendo a predominante a forma espástica, seguida da discinética e atáxica. A espástica ocorre quando o sistema piramidal é

afetado, a discinética é decorrente de lesão no sistema extrapiramidal e a atáxica ocorre uma disfunção no cerebelo ocasionando uma dissinergia. As deficiências motoras da paralisia cerebral, geralmente surgem antes dos 18 meses de idade, de forma progressiva, podendo aparecer ao longo da infância ou mais tarde <sup>1</sup>.

Quanto à distribuição do comprometimento motor temos: a quadriplegia definida como o comprometimento dos quatro membros e tronco, sendo os membros superiores mais acometidos do que os membros inferiores, esta é a forma mais grave da paralisia cerebral; a diplegia, com maior comprometimento dos membros inferiores do que os superiores; a forma hemiplégica, com maior comprometimento de um hemicorpo; a monoplegia e triplegia são incomuns <sup>6</sup>.

As alterações de funções motoras podem ser avaliadas por meio de escalas, sendo uma delas, o (GMFM) *Mensuração da Função Motora Grossa* que é um instrumento que avalia a motricidade ampla, de forma quantitativa. A qualidade com que o indivíduo realiza as atividades não é descrita no GMFM, apenas se consegue ou não realizar a tarefa descrita em cada item da escala. Para melhor interpretação da escala, foi criada o GMFM-66, no qual são avaliados 66 itens dos 88 existentes na escala original. Ao final da avaliação, é calculada a pontuação final que foi obtida em cada dimensão, e este resultado é multiplicado por 100 para calcular a porcentagem que o paciente conseguiu realizar em cada dimensão <sup>7</sup>. Outro instrumento bastante utilizado nas avaliações dessa população, é o GMFCS, este avalia os movimentos voluntários, com ênfase no sentar-se, transferências e mobilidade. É classificada em cinco níveis baseados nas limitações funcionais, na necessidade de dispositivos manuais para mobilidade (tais como andadores, muletas ou bengalas) ou mobilidade sobre rodas, e em menor grau, na qualidade do movimento <sup>8</sup>.

A respeito do tratamento convencional e apoio a essa população, existem centros especializados e que oferecem cursos intensivos, apoiam os pais no tratamento e manejo da condição de seus filhos <sup>9</sup>. Outra condição presente na paralisia cerebral é a espasticidade, há algumas possibilidades para o tratamento desta, tais como, uso de toxina botulínica, rizotomia dorsal seletiva (RDS), diazepam e uso de anticonvulsivantes. Além disso, o treinamento bimanual, treinamento funcional, ou seja, atividades voltadas a um objetivo funcional são eficazes na melhora do desempenho da atividade motora e/ou autocuidado na paralisia cerebral; e ainda, os programas domiciliares <sup>10</sup>.

A fisioterapia desempenha um papel fundamental no tratamento da paralisia cerebral e possui várias intervenções terapêuticas para melhora das deficiências presente nessa condição clínica <sup>11</sup>. Atuando não só para ganho de funcionalidade, mas na manutenção do que já possui, para que num futuro, possa realizar suas próprias atividades, permitindo sua participação efetiva na sociedade <sup>9</sup>. O uso de tecnologia assistiva, como órteses, dispositivos computadorizados e robóticos, também podem auxiliar e potencializar o processo de reabilitação <sup>10</sup>.

O Pilates é outra intervenção terapêutica que pode ser utilizada na paralisia cerebral para melhora das funções motoras grossas e equilíbrio <sup>12</sup>. O treinamento de força funcional combinado com exercícios pliométricos, resulta em uma melhora significativa na limitação de marcha e equilíbrio dinâmico, na deficiência de função motora grossa e força muscular <sup>13</sup>. A utilização da *kinesio taping* associada ao Bobath, se mostra eficaz na melhora da hipercifose torácica, por estimular a propriocepção e melhorar a reeducação postural <sup>14</sup>.

Além dos tratamentos mencionados anteriormente, a fisioterapia aquática é outra forma diferenciada de tratamento na paralisia cerebral, com ela é possível obter relaxamento, fortalecimento muscular, liberdade de movimentos devido aos princípios físicos da água, e o desenvolvimento da independência, assim melhorando a funcionalidade e autonomia permitindo realizar movimentos que em solo são limitados para essa população.

As técnicas utilizadas em pacientes neurológicos comumente são *Halliwick*, *Bad Ragaz* e *Watsu* <sup>15</sup>. O *Halliwick* combina brincadeira e diversão para ganho de força muscular, controle de tronco e extremidades, equilíbrio estático e dinâmico <sup>16</sup>. O *Bad Ragaz* tem foco na estabilização do tronco e extremidades, e trabalha com exercícios resistidos fortalecendo a cadeia muscular anterior e cadeia muscular posterior. Já no *Watsu*, é utilizada a flutuação para o relaxamento, possibilitando a realização de alongamentos e rotações de tronco gerado a partir dos movimentos da água e relaxamento profundo <sup>15</sup>. Embora, ainda há uma necessidade de maior reconhecimento e evidência quanto ao uso da fisioterapia aquática na paralisia cerebral<sup>10</sup>.

Diante do exposto, fica evidente o impacto da paralisia cerebral na vida de crianças e adolescentes, sendo a fisioterapia aquática uma modalidade terapêutica indicada no tratamento das deficiências apresentadas por essa população. Por conseguinte, é importante avaliar as evidências científicas que abordam os efeitos da fisioterapia aquática na melhora motora dessa população preenchendo assim, as lacunas existentes sobre a fisioterapia aquática no tratamento da paralisia cerebral. Os dados orientarão a prática clínica dos fisioterapeutas na reabilitação

desta população. Portanto, esta revisão tem como objetivo apresentar uma síntese do conhecimento sobre os efeitos da fisioterapia aquática na função motora de pacientes com paralisia cerebral.



## MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão integrativa. Método de revisão que sumariza a literatura teórica ou empírica anterior para prover o entendimento compreensivo de um fenômeno particular ou problema relacionado à saúde. Neste contexto, a revisão integrativa oferece aos profissionais da área da saúde o acesso rápido aos resultados relevantes de pesquisas que fundamentam as condutas ou a tomada de decisão <sup>17</sup>. Nesta revisão, serão adotadas para a análise dos artigos as seguintes etapas: seleção da questão de pesquisa e hipóteses; seleção dos estudos primários; apresentação das características dos estudos primários; análise dos estudos primários; interpretação dos resultados e relato da revisão <sup>18</sup>.

Para nortear e definir os elementos de investigação da pesquisa, utilizamos a estratégia PICO, em que P corresponde a População/problema/doença, I a intervenção, C a comparação, O é o desfecho ou resultado. Foram utilizados descritores na língua portuguesa e inglesa. Os termos em português foram pesquisados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS, no endereço eletrônico <https://decs.bvsalud.org/>) e os termos relacionados em inglês no *Medical Subject Headings* (MeSH, no endereço eletrônico <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>) e combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. A estratégia PICO está representada no quadro 1.

**Quadro 1** – Estratégia PICO.

<b>Estratégia PICO</b>	<b>Descritores em português</b>	<b>Descritores em inglês</b>
<b>Population</b> <b>População/problema/doença</b>	Paralisia Cerebral	Cerebral Palsy
	AND	AND
<b>Intervention</b> <b>Intervenção</b>	Fisioterapia aquática	Aquatic physiotherapy
	AND	AND
<b>Comparison</b> <b>Comparação</b>	Não foi utilizado	Não foi utilizado
	AND	AND
<b>Outcome</b> <b>Desfecho/resultado</b>	Desempenho Psicomotor OR Função motora	Psychomotor performance OR Motor Function OR Gross Motor Function

As bases de dados escolhidas para as buscas dos artigos foram a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)/interface LILACS, PubMed, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), e busca manual nas listas de referências dos artigos selecionados. O processo de busca e seleção dos artigos aconteceu entre agosto de 2022 a setembro de 2022. Para a organização das combinações nas bases de dados e quantificação dos artigos encontrados, elaborou-se quadro 2.

**Quadro 2** – Combinações dos descritores nas bases de dados.

Base de Dados	Estratégia de busca	Total de artigos encontrados
BVS	(Hidroterapia OR fisioterapia aquática) AND Paralisia cerebral	3
	(Physical Therapy OR Aquatic physiotherapy) AND Cerebral Palsy Filtro: ensaio clínico controlado	5
PubMed	(Hydrotherapy OR Aquatic physiotherapy) AND Physical Therapy AND Cerebral Palsy Filtro: Clinical atrial	6
PEDro	Physical Therapy Aquatic* Cerebral Palsy	7
	Hydrotherapy AND gross motor AND cerebral palsy Filtro: Nenhum	10

Buscou-se estudos originais, divulgados nas bases de dados descritas acima e que permitissem responder a seguinte questão de pesquisa: quais efeitos da fisioterapia aquática na função motora de crianças e adolescentes com paralisia cerebral? Assim, o desfecho estudado foi identificar os efeitos da fisioterapia aquática na função motora de crianças e adolescentes com diagnóstico de paralisia cerebral, descrevendo as técnicas de fisioterapia aquática utilizadas nos protocolos de intervenção e a evolução da função motora após esses protocolos.

Logo após a busca, excluiu-se os títulos duplicados e em seguida aplicou-se os critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão foram: 1) ensaios clínicos ou estudos experimentais; 2) artigos que descreveram o protocolo de utilização da fisioterapia aquática como recurso fisioterapêutico na paralisia cerebral; 3) estudos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol que demonstraram os resultados obtidos utilizando a fisioterapia aquática no tratamento fisioterapêutico da paralisia cerebral em crianças; 4) publicações citadas como referências nos artigos selecionados, quando atendiam os critérios de inclusão. Os

critérios de exclusão foram: 1) artigos duplicados; 2) artigos de revisão literária e protocolos de estudos, 3) estudos quase-experimentais; 4) artigos que não descreveram detalhadamente as avaliações, comparações e resultados; 5) estudos piloto; 6) estudos cujo foco principal não era o tratamento com a fisioterapia aquática; 7) artigos que não abordavam o assunto proposto.

Construiu-se um fluxograma com base na metodologia PRISMA, ilustrando as quatro etapas utilizadas: a identificação dos artigos, a seleção, elegibilidade e inclusão (Figura 1) <sup>19</sup>.

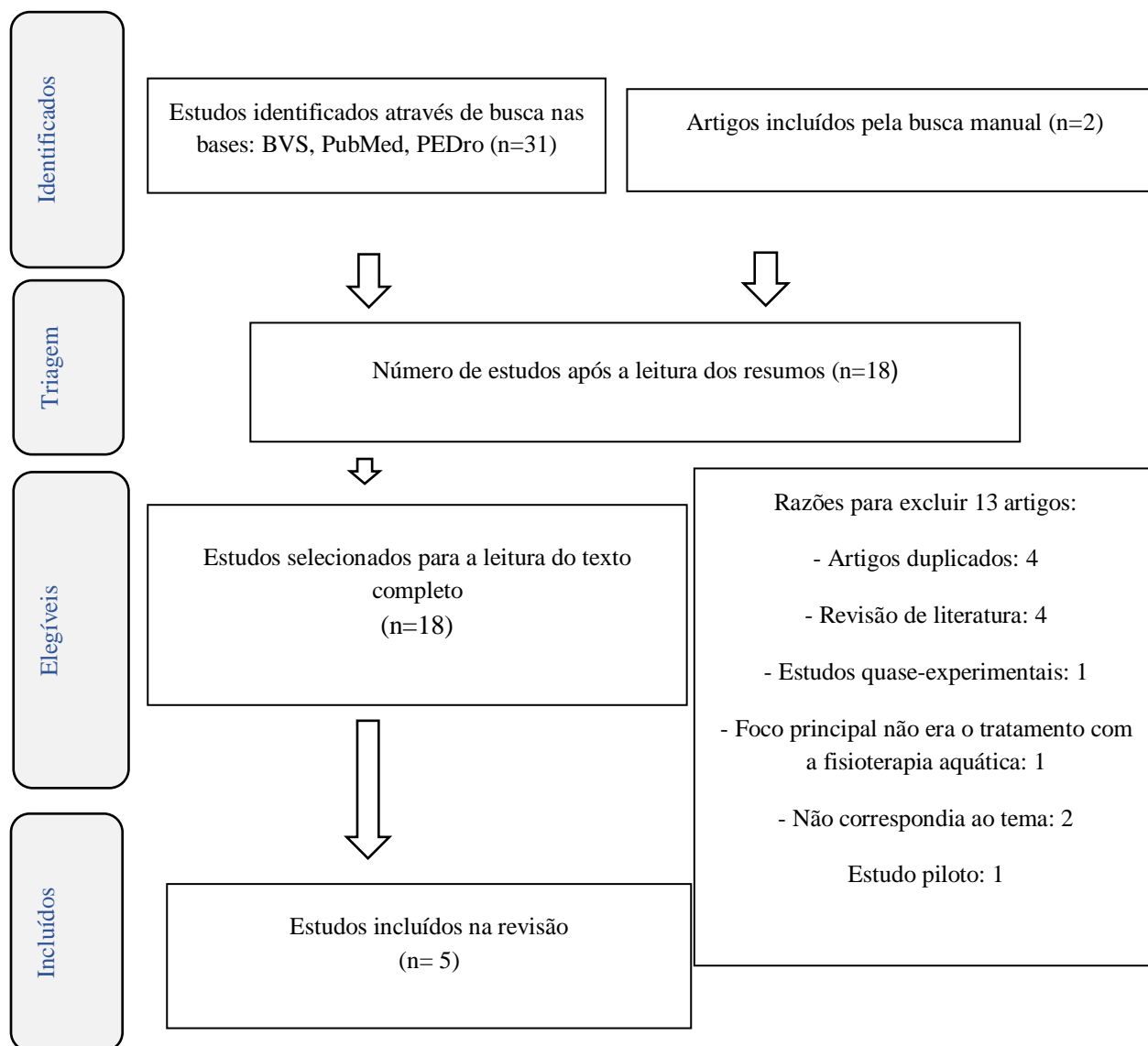


Figura 1. Fluxograma PRISMA do processo de seleção dos artigos.

## RESULTADOS

Localizou-se 31 títulos, através da busca nas bases de dados e dois títulos por busca manual. Após a leitura dos resumos restaram 18 títulos sujeitos a triagem. Destes, 13 foram removidos após a leitura do texto completo, por não se enquadrarem nos critérios de inclusão. Ao final da seleção, cinco artigos foram atribuídos nesta revisão, após atenderem aos critérios de inclusão.

Os estudos selecionados foram publicados, entre 2017 e 2019, um foi conduzido com população nigeriana, dois com população brasileira, um com africanos e um com turcos. Em geral incluíram crianças e adolescentes, de ambos os sexos, com idades entre quatro e quinze anos, somente um dos estudos tiveram participantes com 18 anos.

Os instrumentos utilizados para avaliação e classificação no desempenho motor foram: *Gross Motor Function Measure (GMFM-66)*<sup>20</sup> (*GMFM-88*)<sup>21,22,23,24</sup> e *Gross Motor Function Classification System (GMFCS)*<sup>21,24</sup>, *Pediatric Reach Test (PRT)*<sup>22</sup>, *Trunk Control Measurement Scale (TCMS)*<sup>22,23</sup>, teste de caminhada de 6 minutos (TC6)<sup>23</sup> e *Timed up and Go (TUG)*<sup>23,24</sup>. Além da avaliação motora e/ou funcional, foi utilizado o *Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL)-PC*<sup>24</sup> para mensurar aspectos sociais, fala e comunicação, fadiga, dor e qualidade de vida nas atividades da vida diária e o *Child Health Questionnaire (CHQ PF-50)*<sup>23</sup> na qualidade de vida. Para avaliar o autocuidado e independência funcional o instrumento utilizado foi o *Pediatric Functional Independence Measure (WeeFIM)*<sup>24</sup>. A eletromiografia avaliou a ativação dos músculos grandes dorsal, reto abdominal. Na flexibilidade dos músculos posteriores de tronco e membros inferiores, foi utilizado o fluxômetro de *Wells*<sup>20</sup>. Para avaliar a espasticidade dos músculos flexores de joelho bilateral, flexores plantares bilateral, adutores bilaterais, foi utilizado a Escala Modificada de *Ashworth (MAS)*<sup>24</sup>. Por fim, foi utilizado o *MyLab70 XVision Gold* para avaliação<sup>24</sup> ultrassográfica do músculo gastrocnêmio e a escala visual analógica (EVA)<sup>23</sup> usada para avaliar a qualidade de marcha na percepção dos pais.

Construiu-se um quadro para organizar a síntese dos artigos selecionados contendo: autor, ano, país de publicação, fator de impacto, título, objetivos; tipos de estudo e características da amostra; protocolo de treinamento e intervenção; instrumento de avaliação e os principais resultados (Quadro 3).

**Quadro 3 – Síntese dos dados dos cinco artigos selecionados**

<b>Autor Ano País Fator de impacto (FI) Título Objetivos</b>	<b>Tipos de estudo Característica da amostra</b>	<b>Protocolo de treinamento/Intervenção</b>	<b>Instrumento de avaliação</b>	<b>Principais resultados</b>
<p>Akinola et al. <sup>21</sup></p> <p>2019</p> <p>EUA</p> <p>FI: 2.884</p> <p><i>Effect of a 10-week aquatic exercise training program on gross motor function in children with spastic cerebral palsy.</i></p> <p>O efeito de um programa estruturado de exercícios aquáticos na função motora grossa em crianças com PC.</p>	<p>- Ensaio clínico controlado randomizado</p> <p>- Critérios de inclusão: crianças com até 12 anos de idade diagnosticadas com PC espástica que deambulavam ou não com ou sem apoio.</p> <p>- Critérios de exclusão: não relata.</p> <p>-Amostra de estudo: 30 crianças com até 12 anos de idade diagnosticadas com PC espástica.</p> <p>(GI): 15 participantes, sendo 5 com GMFCS III, 7 com GMFCS IV e 2 GMFCS V.</p> <p>(GC): 15 participantes, sendo 6 com GMFCS III e 9 com GMFCS IV.</p>	<p>O total de sessões em ambos os grupos foram de 20 sessões.</p> <p>- Frequência de intervenção: 2x por semana durante 10 semanas com as partes exercitadas totalmente imersas na água. A temperatura da água variou de 28°C e 32°C durante a intervenção.</p> <p>O GC realizou os mesmos exercícios do GI, porém em terra.</p> <p>- Protocolo: dividiu-se em 2 momentos: Exercício 1 (alongamento passivo) por 60 seg, por 5x, por 5 min. Exercício 2 (treinamento funcional), funcional em 4 níveis, cada nível o treinamento foi de 15 min.</p>	<p>Todas as medidas foram feitas no início, final da quarta e oitava semana e após 10 semanas de intervenção.</p> <p>Exceto quanto ao nível de mobilidade sendo avaliado apenas na linha de base para descrição dos participantes.</p> <p>Ambos os grupos eram semelhantes quanto a função motora e clinicamente.</p> <p>- Instrumentos:</p> <p>GMFCS: Avaliação do nível de mobilidade</p> <p>(GMFM-88)</p>	<p>O GI intervenção obteve uma melhora significativa em todos os domínios do GMFM, exceto na dimensão E (andar, correr e pular), ao longo das 10 semanas. Não houve evolução da função motora no GC durante as 10 semanas.</p> <p>Não houve melhora significativa para o GC.</p>
<p>Ramalho et al. <sup>22</sup></p> <p>2019</p>	<p>Ensaio clínico controlado, randomizado, estratificado, cego, descritivo-analítico e quantitativo.</p>	<p>- Frequência da intervenção: 16 sessões com duração de 35 min, 2x por semana, com intervalo de um dia entre as sessões durante 8 semanas consecutivas.</p>	<p>Duas avaliações foram realizadas pré e pós-intervenções.</p>	<p>Na avaliação inicial do controle de tronco o GI obteve 17 pontos, após a intervenção, evoluiu para 21 pontos, enquanto o GC não obteve melhora significativa;</p>

<p>Brasil FI: 1:008</p> <p><i>Protocolo de Controle de tronco em Ambiente Aquático para Crianças com Paralisia Cerebral: Ensaio Clínico Randomizado.</i></p> <p>Avaliar os efeitos de um protocolo de controle de tronco em ambiente aquático e sua repercussão na funcionalidade de indivíduos com PC diparético espástico, classificados no nível IV do GMFCS.</p>	<p>- Critérios de inclusão: crianças com PC do tipo diparesia espástica, classificados nos níveis IV do GMFCS, entre 4 a 10 anos e 11 meses. - Critérios de exclusão: pacientes não colaborativos, incapazes de compreender as atividades propostas, submetidos à cirurgia ortopédica a menos de 12 meses e a bloqueios periféricos a menos de 06 meses.</p> <p>Amostra de estudos: 24 pacientes.</p> <p>(GC): 13 participantes, 4 do sexo feminino e 9 do sexo masculino; 8 faziam uso de órtese.</p> <p>(GI): 11 sendo 5 do sexo feminino e 6 do sexo masculino e 10 faziam uso de órtese.</p>	<p>A temperatura da piscina era de 33°C.</p> <p>As crianças do GC realizaram fisioterapia aquática convencional com a mesma quantidade de terapias, duração e mesmo local.</p> <p>- Protocolo: foram realizados alongamento de tronco e flexores de joelhos (por 30 seg), ativação de estabilizadores de escápula e extensores de tronco, ativação de extensores de tronco, ativação de estabilizadores e rotadores de tronco, ativação de estabilizadores e extensores de tronco. Todos feitos com 10 repetições.</p>	<p>- Instrumentos: (TCMS) (GMFM-88)</p> <p>Eletromiografia: análise da ativação muscular e o nível de resposta em relação ao esforço, tipo de contração e posição dos músculos reto abdominal e grande dorsal.</p> <p><i>Pediatric Reach Test (PRT):</i> escala adaptada para mensurar o equilíbrio.</p>	<p>na análise da ativação muscular dos músculos reto abdominal e grande dorsal, foi observada melhora significativa nas suas ativações; por fim na avaliação da função motora grossa, o GI adquiriu aumento importante na pontuação nas duas dimensões, A (deitar e rolar) e B (sentado), assim como no escore total, já o GC estas mudanças foram observadas na dimensão A (deitar e rolar).</p> <p>O protocolo de controle de tronco aplicado nesta pesquisa, por meio de exercícios realizados em ambiente aquático, demonstrou ser efetivo para ganhos motores relacionados ao controle de tronco, alcance e funcionalidade para crianças PC diparéticas espásticas GMFCS nível IV.</p>
<p>Araújo et al. <sup>23</sup> 2018 Brasil FI: 2.100</p> <p><i>Efeitos da fisioterapia aquática na função motora de indivíduos com paralisia cerebral: ensaio clínico randomizado.</i></p> <p>Avaliar os efeitos de um protocolo de controle de tronco em ambiente aquático e sua repercussão</p>	<p>Ensaio clínico, prospectivo, analítico, randomizado, controlado, cego.</p> <p>Critérios de inclusão: diagnóstico clínico de PC do tipo diparesia espástica, classificados nos níveis II ou III do GMFCS, idade entre 7 e 15 anos e 11 meses.</p> <p>Os critérios de exclusão foram: pacientes não colaborativos, incapazes de compreender as atividades propostas, submetidos à cirurgia ortopédica há menos de 12 meses e a bloqueios periféricos há menos de 6 meses. (GC): 10 pacientes que realizaram fisioterapia convencional 2x por semana.</p>	<p>- Frequência da intervenção: 16 sessões FA, com duração de 35 min, 2x por semana, com intervalo de um dia entre as sessões, durante 8 semanas consecutivas.</p> <p>Foram realizadas no setor de fisioterapia aquática, em uma piscina coberta, terapêutica, com temperatura de 33°C, por 3 fisioterapeutas experientes em casos neurológicos.</p> <p>Protocolo: Alongamento de tronco e flexores de quadril (mantido por 30 seg); ativação de estabilizadores de escápulas, extensores de tronco; ativação de rotadores, flexores e extensores de tronco e</p>	<p>Instrumentos: (TCMS) (GMFM-88)</p> <p>Eletromiografia de Superfície (EMG) (Miotec®) para verificar sinais de ativação muscular dos músculos reto abdominal e grande dorsal</p>	<p>Na avaliação inicial do controle de tronco, o GI teve uma pontuação de 23 dos 58 pontos, após a intervenção essa pontuação foi para 39(GI), enquanto a pontuação do GC diminuiu; na avaliação da função motora grossa inicial, as crianças estavam evoluindo na dimensão D e E em ambos os grupos, portanto a pontuação não teve diferença significativa nesta dimensão. Após a intervenção apenas o GI obteve aumento importante nas dimensões D (em pé), e na dimensão E (andando, correndo e pulando). Na avaliação da ativação muscular, observou-se aumento da ativação do músculo latíssimo do dorso enquanto o GC apresentou melhora na ativação do musculo reto abdominal; quanto a capacidade funcional, o GC percorreu a distância</p>

<p>na função motora de indivíduos com PC diparética espástica classificados no nível II ou III do GMFCS.</p>	<p>(GI): 10 pacientes que realizaram o protocolo de fisioterapia aquática 2x por semana.</p>	<p>controle postural em pé, ambos realizaram 3 séries de 12 repetições.</p> <p>GC realizou fisioterapia convencional em solo que constituía alongamentos e fortalecimento dos MMII, treino de marcha e de equilíbrio por 8 semanas, 2 x por semana durante 30 a 40 min.</p>	<p>Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6)</p> <p>Timed up and Go (TUG): mobilidade funcional</p> <p>Escala Visual Analógica (EVA): foi utilizada para avaliar a qualidade da marcha.</p> <p>Flexômetro de Wells: flexibilidade da musculatura posterior do tronco e membros inferiores.</p> <p>O <i>Child Health Questionnaire</i> (CHQ PF-50): aplicado com os responsáveis, para mensurar a qualidade de vida da criança.</p>	<p>de 324m, e o GI de 360,6m, após a intervenção; Na mobilidade funcional, ambos os grupos obtiveram uma melhora não muito significativa, comprovado pela diminuição no tempo em segundos para a realização do teste; na avaliação da qualidade da marcha utilizando a escala EVA, tanto o GC quanto o GI obtiveram melhora significativa; a flexibilidade dos músculos posteriores de tronco e MMII, houve melhora no GC, uma diferença de 2 cm, que não foi significativa no GI; na avaliação da qualidade de vida não houve diferença significativa.</p> <p>O protocolo de exercícios aquáticos para os pacientes que participaram da intervenção apresentou benefícios para o controle de tronco para indivíduos com PC diparética espástica classificados no nível II ou III do GMFCS sendo efetivo na melhora das reações de equilíbrio e no equilíbrio dinâmico.</p>
<p>Ballington et al. <sup>20</sup></p> <p>2018</p> <p>África</p> <p>FI: 1.173</p> <p><i>The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy.</i></p>	<p>Estudo randomizado, delineamento cruzado.</p> <p>- Critérios de inclusão: diagnóstico de PC; escore GMFCS entre I e III; não possuir outras condições médicas, como convulsões</p> <p>- Critérios de exclusão: pontuação GMFCS maior que III e outras condições médicas que alertam contra a terapia com água.</p>	<p>-Frequência da intervenção: O grupo de intervenção participou de duas sessões aquáticas por semana durante 8 semanas, totalizando 16 sessões, com duração de 30 min.</p> <p>O GC manteve as atividades normais.</p> <p>A sessão de 30 min compreendeu um aquecimento de 5 min, seguido de uma sessão de 20 min baseada no conceito Halliwick e terminou com um desaquecimento de 5 min (jogos livres).</p> <p>Protocolo: Os 10 pontos do Halliwick.</p>	<p>Testes de função motora grossa pré e pós-intervenção foram realizados individualmente na escola durante o horário escolar em todas as crianças.</p> <p>- Instrumentos:</p>	<p>Duas crianças não completaram o programa de 10 pontos dentro do período de intervenção de 8 semanas, pela dificuldade em 2 pontos do Halliwick e por ser a primeira vez em ambiente aquático. As oito crianças restantes completaram o programa de 10 pontos dentro do período de intervenção de 8 semanas.</p> <p>Os resultados demonstraram que a terapia aquática teve um efeito significativo na função motora grossa. O grupo baseado no programa aquático mostrou função motora aumentada após</p>

<p>Determinar o efeito residual de transferência de um programa aquático (controle postural e equilíbrio) para o movimento em terra (caminhada, corrida e salto) em crianças com PC.</p>	<p>- Amostra de estudo: 10 crianças (2 do sexo masculino e 8 do sexo feminino) com idades entre 8 e 12 anos.</p> <p>(GI): 5 participantes</p> <p>(GC): 5 participantes</p>	<p>Durante a intervenção, cada criança iniciou o Conceito Halliwick no Ponto 1 do programa de 10 pontos, progredindo gradualmente para o próximo ponto em sua própria velocidade confortável.</p> <p>Ao final das 8 semanas, os testes pós-intervenção foram realizados antes do período de férias escolares. A partir daí, houve um cruzamento entre os grupos, o GC passou a realizar as atividades feitas pelo GI por um período de 8 semanas, enquanto o GI anterior agora continuava com as atividades normais.</p>	<p>(GMFM- 66)</p>	<p>a intervenção, em comparação com o grupo de controle (<math>z = -2,803</math>, <math>p = 0,005</math>).</p>
--	--	--	-------------------	--



<p>Adar et al.<sup>24</sup></p> <p>2017</p> <p>República da Turquia FI: 1.196</p> <p><i>The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy.</i></p> <p>Comparar os efeitos de exercícios aquáticos e exercícios terrestres na espasticidade, qualidade de vida e função motora em crianças com PC. O objetivo secundário foi avaliar a morfologia do músculo espástico por meio de ultrassonografia.</p>	<p>Ensaio clínico controlado randomizado</p> <p>-Critérios de inclusão: diagnóstico de PC, idade entre 4 e 18 anos, espasticidade Grau 1 nas extremidades inferiores de acordo com a Escala de Ashworth modificada, capaz de responder a perguntas sobre seu estado de saúde, não possuir nenhuma doença médica grave além da PC, capaz de seguir instruções e aderir ao programa de exercícios.</p> <p>-Critérios de exclusão: crianças com feridas abertas, qualquer doença cardiovascular, intervenção cirúrgica ortopédica recente e injeção de toxina botulínica A nas extremidades inferiores nos últimos 6 meses e medo de água.</p> <p>-Amostra de estudo: 32 pacientes (17 meninos, 15 meninas) PC do tipo espástica com diplegia ou hemiplegia.</p> <p>(GI): 17 (9 meninas, 8 meninos; 11 diplegia espástica, 6 hemiplegia) sendo seis crianças classificadas no GMFCS como nível I, seis com nível II, três com nível III e duas com nível IV.</p> <p>(GC): 15 (6 meninas, 9 meninos; 10 diplegia espástica, 5 hemiplegia) participantes, sendo seis crianças com GMFCS nível I, duas com nível II, quatro com nível III e três com nível IV.</p>	<p>- Frequencia da intervenção: 30 sessões (5x por semana durante 6 semanas) em piscina a 33°C, com duração de 60 min, sendo 25 min de exercícios aeróbicos, 20 min de ADM ativa, exercícios de alongamento e fortalecimento (extensor de joelho, flexor de quadril e dorsiflexores de tornozelo) e 5 min de desaquecimento.</p> <p>Durante os exercícios de fortalecimento muscular, foram utilizados macarrão aquático, pesos de perna, nadadeiras por 2 a 3 séries de 10 repetições.</p> <p>Cada um dos 17 pacientes realizou os mesmos exercícios; no entanto, as adaptações quanto a intensidade e número de series e repetições foram de forma individualizada.</p> <p>-Protocolo: 10 minutos de exercícios à beira da piscina, incluindo aquecimento, exercícios ativos de ADM e alongamento, seguidos de 50 min de exercícios aquáticos na piscina.</p> <p>No GC o protocolo foi em terra com a mesma duração do GI, começando com 10 min de exercícios de ADM ativos e exercícios de alongamento, seguidos de 30 min de exercício aeróbico (cicloergômetro para MMII, etc.), com 20 min de treino sentado, em pé e de marcha.</p>	<p>As avaliações foram realizadas antes do tratamento e após o tratamento (semana 6)</p> <p>Instrumentos:</p> <p><i>Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) - CP</i>: avaliar a qualidade de vida</p> <p><i>MyLab70 XVision Gold</i>: avaliação ultrassonográfica do músculo gastrocnêmio</p> <p>GMFCS</p> <p>TUG: avaliar mobilidade funcional</p> <p>GMFM-88</p> <p><i>Pediatric Functional Independence Measure (WeeFIM)</i>: avaliar independência funcional.</p> <p>Escala Modificada de <i>Ashworth (MAS)</i>: avaliar a espasticidade</p>	<p>No GC houve melhorias significativas na mobilidade funcional, função motora grossa (em todas as dimensões e pontuação total), na independência funcional total e motora, no auto-relato da criança-PedsQL, após o tratamento. Já no GI os resultados mostraram uma melhora nos escores de qualidade de vida, na elasticidade do músculo gastrocnêmio; quanto a espasticidade de MMII, houve melhorias significativas em ambos os grupos no pós-tratamento.</p> <p>Exercícios aquáticos para espasticidade e função motora são tão eficazes quanto os exercícios terrestres em crianças com PC.</p>
---	--	--	---	---

PC: paralisia cerebral; MMII: membros inferiores; GC: grupo controle; GI: grupo intervenção; GMFM: *Gross Motor Function Measure*; TCMS: *Trunk Control Measurement Scale*.

## DISCUSSÃO

Os estudos apontaram resultados positivos, e significativos quanto a evolução da função motora grossa após as intervenções com a fisioterapia aquática. Os participantes incluídos nas pesquisas tinham variado comprometimento da função motora, com predominância de crianças e adolescentes classificados nos níveis III e IV do GMFCS, os estudos não incluíram crianças classificadas no nível V.

Dois estudos <sup>22,23</sup> realizaram um protocolo de intervenção semelhante, contendo: alongamentos de membros inferiores, ativação de estabilizadores de escápula, dos extensores, flexores e rotadores de tronco. Os protocolos diferenciavam-se, apenas quanto ao número de séries, repetições e estimulação do controle de tronco em ortostatismo <sup>23</sup>. O trabalho desses músculos específicos foi essencial para melhorar ativação de tronco, performance, equilíbrio estático e dinâmico durante a marcha.

Embora a espasticidade esteja presente na maioria dos casos de paralisia cerebral <sup>10</sup>, apenas um dos cinco estudos incluídos realizaram a sua avaliação como medida de resultado pós fisioterapia aquática. Porém, não foi observado diminuição da espasticidade dos músculos avaliados (flexores de joelho bilateral, flexores plantares bilateral e adutores bilaterais) <sup>24</sup>.

Outro aspecto essencial quando se atende crianças em ambiente aquático é a criatividade e ludicidade. Por meio do uso destes recursos é possível criar um vínculo entre terapeuta e paciente, facilitando também o processo de aprendizado tornando a fisioterapia mais atrativa<sup>25</sup>. Entretanto apenas dois estudos dos cinco selecionados, realizaram como forma de desaquecimento, jogos livres e caminhadas lentas com os participantes <sup>20,24</sup>.

O treinamento funcional na paralisia cerebral, assim como nas demais condições neurológicas é fundamental para que a criança e adolescente conquiste uma maior independência em suas atividades <sup>26</sup>. Sendo assim, esta revisão trouxe como comprovação desta importância, um estudo <sup>21</sup> que implementou além dos alongamentos, um treinamento funcional individualizado de acordo com o comprometimento dos participantes.

Além da fisioterapia aquática proporcionar ganhos na função motora grossa e controle de tronco <sup>22,23</sup> utilizando ou não resistores físicos como nadadeiras, macarrão, caneleiras, palmares, ou a própria viscosidade e pressão que a água fornece, contribui para melhora na mobilidade, resultando em uma diminuição no tempo de execução no *Timed up and Go* e na capacidade funcional em crianças e adolescentes classificados nos níveis II ou III do GMFCS<sup>23</sup>. Dentre esses efeitos, destaca-se também uma melhora significativa na qualidade de vida, dor e

fadiga<sup>24</sup>. O treinamento aeróbico, assim como o treino funcional, é essencial para o aprendizado motor e cognitivo. Exercícios para ganho de amplitude e fortalecimento também são indispensáveis para que seja possível a realização de atividades básicas e funcionais<sup>15</sup>. Entretanto, exercícios de força, flexibilidade e aeróbico, realizados em solo ou em piscina terapêutica, melhoram igualmente a função motora grossa, mobilidade funcional, e independência das crianças e adolescentes<sup>24</sup>.

Um dos conceitos muito utilizado na fisioterapia aquática é o Halliwick, que emprega controle do equilíbrio, ajuste mental e movimento, proporcionando mecanismos necessários da aprendizagem motora, com intuito de produzir um efeito de transporte, ou seja, melhora da função motora grossa refletindo em uma melhor caminhada e corrida<sup>16</sup>. Como afirmado em um dos estudos<sup>20</sup>, para que esses ganhos motores não sejam a curto prazo, é necessária uma periodicidade no tratamento para que tenham efeitos duradouros e efetivos.

Os resultados incluídos e analisados indicam que há concordância sobre os benefícios da fisioterapia aquática na evolução da função motora grossa de crianças e adolescentes com paralisia cerebral, classificados nos níveis I, III e IV do GMFCS.

Entretanto, torna-se necessário a realização de novos estudos, com amostra maior e com um tempo maior de intervenção, isto permitiria mensurar se os ganhos serão confirmados. E ainda, desenhos que possibilitem avaliar se os ganhos funcionais serão mantidos após a finalização dos protocolos. Há de se considerar também a importância de incluir crianças e adolescentes categorizadas no nível V do GMFCS nos estudos.

## **CONCLUSÃO**

Os achados descritos nos estudos apontam que os exercícios fisioterapêuticos realizados em ambiente aquático, contribuem para evolução da função motora grossa em crianças e adolescentes com paralisia cerebral. Resultados adicionais incluem a diminuição de dor, melhora do controle de tronco, do alcance, do equilíbrio, da elasticidade muscular, da amplitude de movimento, da marcha, independência funcional e da qualidade de vida de quem os pratica. Apesar disso, protocolos muito variáveis podem interferir na avaliação final dos instrumentos utilizados, gerando dificuldade na análise dessas melhorias.

## REFERÊNCIAS

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental medicine and child neurology Supplement*. 2007 Feb;109:8-14.
2. Downs J, Blackmore AM, Epstein A, et al. The prevalence of mental health disorders and symptoms in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental medicine and child neurology*. 2018 Jan;60(1):30-38.
3. McGuire DO, Tian LH, Yeargin-Allsopp M, et al. Prevalence of cerebral palsy, intellectual disability, hearing loss, and blindness, national health interview survey, 2009-2016. *Disability and health journal*. 2019 Jul;12(3):443-451.
4. Oskoui M, Coutinho F, Dykeman J, et al. An update on the prevalence of cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Developmental medicine and child neurology*. 2013 Jun;55(6):509-19.
5. Madeira EAA, Carvalho SG. Evidence-based approach to physical therapy in cerebral palsy. Paralisia cerebral e fatores de risco ao desenvolvimento motor: uma revisão teórica. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*. 2009 Março;9(1):142-163
6. Rebel MF, Rodrigues RF, Araujo APQC, et al. Prognóstico motor e perspectivas atuais na paralisia cerebral. *Revista brasileira crescimento desenvolvimento humano*. 2010 Agos; 20(2):342-350.
7. Pina LV; Loureiro APC. O gmfm e sua aplicação na avaliação motora de crianças com paralisia cerebral. *Fisioterapia em Movimento (Physical Therapy in Movement)*. 2006 Jun;19(2):91-100.
8. Silva DBR, Pfeifer LI, Funayama CAR. GMFCS – E & R Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisto. *CanChild Centre for Childhood Disability Research Institute for Applied Health Sciences*. 2007.
9. Barber CE. A guide to physiotherapy in cerebral palsy. *Symposium: special needs*. 2008 Sep;18 (9):410-413.
10. Novak I, McIntyre S, Morgan C, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental medicine and child neurology*. 2013 Oct; 55(10):877-878.
11. Das SP, Ganesh GS. Evidence-based Approach to Physical Therapy in Cerebral Palsy. *Indian journal of orthopaedics*. 2019 Jan-Feb; 53(1): 20-34.
12. Abd-Elfattah HM, Galal DOSM, Aly MIE, et al. Effect of Pilates exercises on standing, walking, and balance in children with diplegic cerebral palsy. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2022 Feb; 46 (1):45-52.
13. Kara OK, Livanelioglu A, Yardımcı BN, et al. The effects of functional progressive strength and power training in children with unilateral cerebral palsy. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2019 Jul; 31(3): 286-295
14. Karabay I, Doğan A, Ekiz T, et al. Training postural control and sitting in children with cerebral palsy: Kinesio taping vs. neuromuscular electrical stimulation. *Complementary therapies in clinical practice*. 2016 Aug; 24: 67-72.
15. Cunha MCB, Labronici RHDD, Oliveira ASB, et al. Hidroterapia. *Fisioterapia Brasil*. 2001 Nov-Dez; 2 (6):126-130.
16. Lai CJ, Liu WY, Yang TF, et al. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *Journal of child neurology*. 2015 Feb; 30(2):200-208.
17. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem*. 2008 Oct; 17(4):758-764.
18. Soares CB, Hoga LAK, Peduzzi M, et al. Integrative review: concepts and methods used in nursing. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2014 Apr;48(2):335-345.
19. Galvao TF, Pansani TSA, Harrad D. Principais itens para relatar Revisoes sistemáticas e Meta-análises: A recomendacao Prisma. *Epidemiologia e Servicos de Saúde*. 2015 Apr;24(2):335-342.
20. Ballington SJ, Naidoo R. The carry-over effect of an aquatic-based intervention in children with cerebral palsy. *Afr J Disabil*. 2018 Oct;29(0):361.
21. Akinola BI, Gbiri CA, Odebisi DO. Effect of a 10-Week Aquatic Exercise Training Program on Gross Motor Function in Children With Spastic Cerebral Palsy. *Glob Pediatr Health*. 2019 Jun; 25(6):1-7.

22. Ramalho VM, Kakihata AM, Kanashiro, MS, et al. Protocolo de Controle de tronco em Ambiente Aquático para Crianças com Paralisia Cerebral: Ensaio Clínico Randomizado. *Rev. Bras. Ciências da Saúde*. 2019 Marc;23(1): 23-32.
23. Araújo BA, Silva TC, Oliveira LC, et al. Efeitos da fisioterapia aquática na função motora de indivíduos com paralisia cerebral: ensaio clínico randomizado. *Fisioterapia Brasil*. 2018 19(5): 613-623.
24. Adar S, Dünder Ü, Demirdal ÜS, et al. The effect of aquatic exercise on spasticity, quality of life, and motor function in cerebral palsy. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2017 Aug;63(3):239-248.
25. Caricchio MBM. Tratar brincando: o lúdico como recurso da fisioterapia pediátrica no brasil. *Rev. Eletrôn. Atualiza Saúde*. 2017 Jul-Dez; 6(6):43-57.
26. Silva MS, Daltrário SMB. Paralisia cerebral: desempenho funcional após treinamento da marcha em esteira. *Fisioterapia e Movimento*. 2008 Jul/Set; 21(3):109-115