

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**EMLLY KIMBERLLY MARQUES DA SILVA  
GEORGIA MIKAELLE DA SILVA FERREIRA  
YASMIM ARAÚJO DA SILVA**

**FISIOTERAPIA AQUÁTICA EM PACIENTES COM Distrofia Muscular de  
Duchenne: Uma revisão integrativa**

**RECIFE  
2022**

**EMLLY KIMBERLLY MARQUES DA SILVA  
GEORGIA MIKAELLE DA SILVA FERREIRA  
YASMIM ARAÚJO DA SILVA**

**FISIOTERAPIA AQUÁTICA EM PACIENTES COM Distrofia Muscular de  
Duchenne**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos  
requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof.Dra:Manuella da Luz Duarte Barros

RECIFE  
2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

S586f Silva, Emilly Kimberlly Marques da  
Fisioterapia aquática em pacientes com distrofia muscular de  
duchenne: uma revisão integrativa / Emilly Kimberlly Marques da Silva,  
Georgia Mikaelle da Silva Ferreira, Yasmim Araújo da Silva. - Recife: O  
Autor, 2022.  
29 p.

Orientador(a): Dra. Manuella da Luz Duarte Barros.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2022.

Inclui Referências.

1. Distrofia Muscular de Duchenne. 2. Fisioterapia aquática. 3.  
Hidroterapia. I. Ferreira, Georgia Mikaelle da Silva. II. Silva, Yasmim  
Araújo da. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

Dedicamos este trabalho aos nossos familiares.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente à Deus, por nos proporcionar chegar até aqui; aos nossos professores pelos conhecimentos passados e apoio em todos os momentos ao longo dessa caminhada acadêmica; aos nossos pais, familiares e amigos, que sempre acreditaram em nossos sonhos, nos apoiando em todas as nossas escolhas, dando força a não desistir. E a todos aqueles que estiveram ao nosso lado durante toda nossa jornada, o nosso muito obrigado!

“O sucesso é a soma de pequenos esforços  
repetidos dia após dia.” (Robert Collier)

## RESUMO

**Introdução:** A distrofia muscular de Duchenne é uma doença genética de processo degenerativo músculo esquelético. Que afeta 1 em 3.600 recém-nascidos do sexo masculino em todo o mundo. Causada por mutações no gene da distrofina no cromossomo X, localizado no Xp21. As abordagens fisioterapêuticas são de mera importância para os pacientes com DMD, podendo trazer uma junção da fisioterapia motora, respiratória e aquática, pois devido a presentes deformidades é necessária a manutenção de força muscular, melhora de habilidades funcionais e ganhos no seu desenvolvimento motor. **Objetivo:** Portanto o objetivo desse estudo é descrever os efeitos da fisioterapia aquática sobre a força muscular, desenvolvimento motor e qualidade de vida em pacientes com distrofia muscular de Duchenne. **Delineamento metodológico:** Realizada uma revisão integrativa, no período de março a abril de 2022, nas bases de dados MEDLINE via PubMed, LILACS via BVS, SciELO, PEDro. **Resultados:** Foram encontrados 12 artigos na pesquisa, com 3 duplicados nas diferentes bases de dados, totalizando 9 artigos a serem analisados. Após leitura dos títulos e resumos, pré-selecionamos um total de 4 artigos. Para amostra final foram excluídos 2 artigos pois não focavam no tema central do trabalho e incluídos 2 para realizar a discussão dos resultados.

**Considerações finais:** A fisioterapia aquática promove efeitos benéficos para pacientes com distrofia muscular de Duchenne, como no seu desenvolvimento, força muscular, ganho de amplitude de movimento, relaxamento muscular e articular.

Palavras-chave: Distrofia muscular de Duchenne; Fisioterapia aquática; Hidroterapia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Duchenne muscular dystrophy is a genetic disease of skeletal muscle degenerative process. It affects 1 in 3,600 male newborns worldwide. Caused by in the distribution gene on the X chromosome, located at Xp21. As the approaches are important for the maintenance of motor strength, the ability to maintain physiology and maintenance of muscle strength, due to a deformity of muscle strength development, is functional and the gain in its motor. **Objective:** Therefore, this objective is to study the effects of aquatic physical therapy on muscle strength, motor development and quality of life in patients with muscular dystrophy. **Methodological design:** An integrative review was carried out, from March to April 2022, in the MEDLINE databases via PubMed, LILACS via VHL, SciELO, PEDro. **Results:** 12 articles were found in the search, with 3 duplicates in different databases, totaling 9 articles to be analyzed. After reading the titles and abstracts, we pre-selected a total of 4 articles. For the final sample, 2 articles were excluded because they did not focus on any central theme of the work and 2 were included to carry out the discussion of the results.

**Final considerations:** The therapy to increase the improvement of the beneficial effects of massage, with physical therapy gain, muscle strengthening, muscle and joint relaxation.

Keywords: Muscular DystrophyDuchenne; TherapyAquatic; Hydrotherapy.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Etiologia e Epidemiologia da Distrofia Muscular de Duchenne.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Fisiopatologia.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Quadro Clínico.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4 Diagnóstico.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5 Tratamento.....</b>	<b>15</b>
2.5.1 <i>Farmacológico.....</i>	15
2.5.2 <i>Não Farmacológico.....</i>	15
<b>2.6 Fisioterapia Aquática.....</b>	<b>16</b>
2.6.1 <i>Efeitos Físicos e Fisiológicos da água na fisioterapia aquática.....</i>	18
2.6.2 <i>Indicações da Fisioterapia Aquática.....</i>	18
<b>3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal...</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Bases de dados, realização das buscas e seleção dos estudos.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Critérios de elegibilidade (PICOT).....</b>	<b>20</b>
<b>3.4 Descritores e estratégia de busca.....</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Características dos estudos incluídos.....</b>	<b>21</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A distrofia muscular de Duchenne (DMD) está relacionada a uma doença genética, progressiva e hereditária associada ao cromossomo X (gene da distrofina, localizado no Xp21), que afeta 1 em 3.600 recém-nascidos do sexo masculino em todo o mundo. (GARCIAA *et al.*, 2015)

Quanto ao quadro clínico, as suspeitas são levantadas quando os meninos apresentam os principais sinais da doença como significativa fraqueza muscular, atraso no desenvolvimento motor, sinal de Gowers e quedas frequentes. A análise correta do diagnóstico é crucial para tratamento e qualidade de vida em pacientes com DMD. (AARTSMA-RUS *et al.*, 2016). Geralmente, na DMD, os principais sintomas são descobertos na infância em idade pré-escolar, onde são percebidos pela família e educadores, com a criança tendo dificuldade de sentar ou ficar em pé, hipertrofia do gastrocnêmio, quedas frequentes ao tentar andar, dificuldade em subir escadas, correr ou saltar. (PENA, ROSOLÉM, ALPINO, 2008)

Os testes de diagnóstico de nível mais baixo são projetados para analisar quantitativamente o gene DMD para identificar as principais alterações, deleções ou duplicações de exon, com abordagem qualitativa, pelo sequenciamento dos genes. A análise qualitativa é demonstrada pela seqüência da região codificadora do gene DMD com objetivo de identificar suas pequenas mutações. (FALZARANO *et al.*, 2015)

Em meio ao tratamento, está presente a fisioterapia motora, aquática e respiratória. Os exercícios cinesioterapêuticos são recomendados de forma a diminuir os efeitos da gravidade e melhorar a biomecânica para permitir movimentos mais ativos. Exercícios de força de baixa e média intensidade ajudam a fortalecer os membros e também podem ser trabalhados em conjunto com técnicas de terapia manual. (BIRNKRANT *et al.*, 2018).

O início da Fisioterapia Aquática (FA) é desconhecido, porém a origem do uso da água era relacionado a adoração mística e religiosa, ao seu poder de cura. Entre 460- 375 a.C Hipócrates usava a imersão em água quente e fria para tratar muitas doenças articulares e espasmos musculares. (RUOTI, MORRIS, COLE, 2001). Os efeitos fisiológicos da FA são resultantes dos exercícios realizados e varia de acordo com a temperatura da água e situação em que cada paciente se encontra com suas necessidades. A água possui propriedades físicas que são de suma importância para a fisioterapia. (HIND *et al* 2017)

A Fisioterapia Aquática é uma especialidade que veio se mostrando importante dentro do plano de tratamento em pacientes com DMD. Nela são utilizados os efeitos terapêuticos da água para proporcionar ao paciente melhores condições na realização dos movimentos de forma segura, que poderiam ser mais difíceis quando praticados em solo. Além disso, a mesma tem como objetivo geral facilitar a função motora, promover o treino de equilíbrio, estimular novas posturas, manter a forma física sem danificar as articulações, diferentes habilidades e a realização de exercícios respiratórios (HIND, *et al* 2017).

Portanto esse trabalho tem como objetivo descrever os efeitos da fisioterapia aquática sobre a força muscular, desenvolvimento motor e qualidade de vida em pacientes com distrofia muscular de duchenne.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Etiologia e Epidemiologia da Distrofia Muscular de Duchenne**

A distrofia muscular de Duchenne é uma doença genética de processo degenerativo músculo esquelético, que afeta 1 em 3.600 recém-nascidos do sexo masculino em todo o mundo (FALZARANO *et al.*, 2015). Tendo segundo Webb (2015), sua incidência de 1 a cada 50.000.000 em mulheres. (PENA, ROSOLÉM, ALPINO, 2008)

Causada por mutações no gene da distrofina no cromossomo X, localizado no Xp21, com o maior gene em humanos contendo seu RNA mensageiro intacto encontrado principalmente no músculo cardíaco e esquelético e de forma reduzida no cérebro. (FALZARANO *et al.*, 2015)

A DMD está ligada a mutações que impedem a leitura do RNA sendo uma doença de evolução rápida, levando portadores a necessidade de cadeira de rodas em sua fase inicial jovem. A expectativa de vida desses pacientes foi consideravelmente estendida, devido a uso de corticóides e maior assistência de profissionais envolvidos para o devido tratamento necessário. (FALZARANO *et al.*, 2015)

### **2.2 Fisiopatologia**

Na DMD, a atividade de algumas enzimas aparecem de forma aumentada em sua concentração, sem causa explicável, assim como a creatina fosfoquinase (CPK) está significativamente aumentada no soro desses pacientes. (NAUNÃY, GARCIA, 2017)

Enzimas como a CK plasmática atuante entre tecido muscular, coração e cérebro, sendo um marcador do dano muscular, aspartato transaminase (AST) e alanina transaminase (ALT), vistas em grande quantidade no fígado, sendo três enzimas que podem ser alteradas em pacientes com DMD. Esses níveis são aumentados devido ao dano muscular constante e pequena degeneração. (DUAN *et al.*, 2021)

A distrofina é essencial no complexo protéico, fazendo ligação do citoesqueleto de actina a lâmina basal, possibilitando estabilidade da membrana muscular, função das miofibras e força. Devido a perda da distrofina interromper o complexo DGC, ocorre uma inflamação crônica e processo vicioso de regeneração e necrose muscular, levando a substituição muscular por tecido conjuntivo e adiposo. Essa degeneração progressiva leva a perda da deambulação, insuficiência cardíaca e respiratória. (BABBS *et al.*,2020)

Proteínas são diminuídas sem a distrofina, impossibilitando a junção entre o meio interno do sarcolema e matriz extracelular no período de contração e relaxamento muscular. Na fase inicial da doença, células necróticas são substituídas por proliferação e sua degeneração e regeneração diminuem a capacidade das células e miofibras esqueléticas são modificadas por tecido fibrótico não contrátil. (WILLIAMSON *et al.*,2019)

### **2.3 Quadro Clínico**

No músculo, se mostra quadro distrófico sendo clinicamente observado manifestações como fraqueza músculoesquelética próximo aos ombros e quadris, chegando a membros e tronco. Perda progressiva de habilidades funcionais que dificultam atividades desde o andar, subir escadas, sentar, ficar em pé e se locomover. A doença vai progredindo e os músculos e tendões se encurtam, com contraturas impedindo movimento máximo da articulação. Panturrilha e dedos geralmente são afetados aos cinco anos, resultando em contraturas mais graves ao longo do tempo se não tratadas. (HIND *et al.*, 2017)

A crescente fraqueza muscular do tronco pode levar à escoliose ou curvaturas, causando dificuldade na manutenção da postura ereta e caso haja deformidade espinhal se tem alteração da função respiratória. O músculo cardíaco é bastante afetado com a idade, levando a comprometimento de função e insuficiência cardíaca. Na função intestinal ocorre degeneração do seu músculo liso, no cérebro a falta de distrofina eleva o risco de comprometimento cognitivo, trazendo uma dificuldade de comunicação. (HIND *et al.*, 2017)

Entre os três e cinco anos de idade, ocorrem as primeiras manifestações, com a criança tendo dificuldade de sentar ou ficar em pé, hipertrofia do gastrocnêmio e quedas frequentes ao tentar andar. Aos cinco anos, começam a ter

dificuldade em subir escadas, correr ou saltar, devido ao desgaste muscular acentuado. (PENA, ROSOLÉM, ALPINO, 2008)

Por volta dos oito anos, contraturas dos cordões tendíneos do calcanhar e faixas iliotibiais, causando uma marcha anserina e debilidade de cintura pélvica. Entre os 12 e 13 anos, ocorre a perda da capacidade de locomoção evoluindo para o uso de cadeira de rodas, aparecimento de escoliose, uso de corticosteróides e terapias necessárias. Outra condição é a insuficiência respiratória sendo uma complicação frequente nas fases avançadas, dando acometimento progressivo dos músculos respiratórios. (PENA, ROSOLÉM, ALPINO, 2008)

## 2.4 Diagnóstico

A distrofia muscular deve-se ter um diagnóstico preciso, sendo de extrema importância a realização do diagnóstico genético para a preparação adequada. (AARTSMA-RUS *et al.*, 2016)

O diagnóstico molecular da Distrofia muscular de Duchenne está relacionado a uma verificação quantitativa de genes, consistindo na identificação das modificações na maioria dos genes DMD. A análise de amplificação (MLPA) é um teste correto e bastante realizado com o foco na identificação exata de quais éxons estão ligados as deleções e duplicações, com seguimento na abordagem qualitativa constituída por um sequenciamento da parte que foi codificada do gene DMD, onde é detectado pequenas mutações em pacientes portadores. (FALZARANO *et al.*, 2015)

A creatina-quinase (CK) plasmática deve ser medida e analisada em crianças com DMD, pois nesses pacientes os níveis de (CK) é significativamente alto desde o nascimento. (GARCIAA *et al.*, 2015)

As suspeitas do diagnóstico são baseadas no quadro clínico do paciente, nos resultados laboratoriais, nos níveis séricos da (CK) elevado, histórico familiar e achados miopáticos na eletromiografia (EMG). Quando a análise do teste (MLPA) não mostra as deleções e duplicações para a confirmação da doença é possível que a biópsia muscular identifique a ausência ou presença da distrofina. (AARTSMA-RUS *et al.*, 2016)

A realização tradicional da identificação de mutações pontuais e algumas variantes sequenciais são de valor agregado alto e lento. Sobretudo para um gene

grande referente a distrofina, a utilização de um recurso se tornou o procedimento favorável em serviço para o diagnóstico clínico que foi o sequenciamento de próxima geração (NGS). (FALZARANO *et al.*,2015)

É de suma importância ter a confirmação do diagnóstico para que não haja complicações no prognóstico. Levando em conta que a disfunção muscular é um processo irreversível na Distrofia muscular de Duchenne, é relevante que os pacientes sejam reconhecidos para que os possíveis tratamentos tenham sua eficácia no início do diagnóstico da doença. Elevar a conscientização para o atendimento na infância, com os profissionais de saúde e parentes pode melhorar ainda mais e principalmente com novas terapias genéticas surgindo, pode-se considerar a ideia da triagem neonatal para a DMD. (AARTSMA-RUS *et al.*, 2016)

## **2.5 Tratamento**

### *2.5.1 Farmacológico*

Em relação ao tratamento farmacológico temos como padrão ouro que pode retardar a progressão da DMD, sendo a terapia com corticosteróides, pelo qual os dois principais são Prednisona/Prednisolona e Deflazacort, sendo um derivado oxazolinico da prednisolona, administrados de forma diária e intermitente. (FALZARANO *et al.*, 2015)

Possuem efeitos anti-inflamatórios, melhora da força, deambulação, função cardíaca, atraso no início da escoliose, disfunção respiratória e melhora de forma global na qualidade de vida. Entretanto, são associados a diversos efeitos negativos como: distúrbios do sistema nervoso, ganho de peso, osteoporose com risco aumentado de fraturas vertebrais, sintomas gastrointestinais e distúrbios metabólicos. E que alguns pacientes não aguentam realizar o uso de forma crônica desses medicamentos ou apresentam um baixo retorno quanto ao tratamento. (FALZARANO *et al.*, 2015)

### *2.5.2 Não Farmacológico*

As abordagens fisioterapêuticas são de mera importância para os pacientes com DMD, podendo trazer uma união da fisioterapia motora, respiratória e aquática, pois devido a presentes deformidades é necessária a realização de ajuste postural, controle do equilíbrio, manutenção de força muscular, melhora de

habilidades funcionais, trabalho de respiração e evitar contraturas. (PENA, ROSOLÉM, ALPINO, 2008)

O tratamento cinesioterapêutico pelo qual é trabalhado a prevenção de deformidades, contraturas, encurtamentos e força, através de alongamento dos músculos, articulações e tecidos moles. Exercícios ativos assistidos de forma a diminuir os efeitos da gravidade e melhorar a biomecânica para permitir movimentos mais ativos, exercícios de força de baixa e média intensidade, ajudando a fortalecer os membros e também podendo trabalhar em conjunto com técnicas de terapia manual. (BIRNKRANT *et al.*, 2018)

O uso de talas é avaliado individualmente assim como intervenções ortopédicas, assentos personalizados, melhorias na cadeira de rodas e cama. Vale ressaltar que é de suma importância iniciar todo o programa de trabalho com esses pacientes antes das perdas de movimentos, aumento da fraqueza muscular e contraturas individualizadas. (BIRNKRANT *et al.*, 2018)

Como a DMD trás como consequências o comprometimento respiratório, por conta do enfraquecimento dos músculos inspiratórios, das vias aéreas superiores e expiratórios. É realizado o fortalecimento desses músculos inspiratórios, pois aumenta o volume de ar que flui para os pulmões e expiratórios aumenta a velocidade do ar que sai dos pulmões, o fortalecimento da musculatura expiratória, pode retardar ainda mais a necessidade de ventilação assistida causado devido à hipoventilação, melhorando a força e a resistência da musculatura. (WILLIAMSON *et al.*, 2019).

A natação é bastante benéfica tanto para o condicionamento físico, quanto para o sistema respiratório. Apoio psicológico, tanto de um profissional, quanto de familiares e amigos, fazendo com que restabeleça o equilíbrio emocional, ajudando então no tratamento. (HIND *et al.*, 2017)

## **2.6 Fisioterapia Aquática**

O início da Fisioterapia Aquática é desconhecido, porém a origem do uso da água era relacionado a adoração mística e religiosa, ao seu poder de cura. Antes de 2400 a.C, já indicavam que a cultura proto-índia construía instalações higiênicas e os antigos egípcios, muçulmanos e assírios faziam uso das águas curativas para finalidades terapêuticas. Logo, por volta de 500 a.C, a civilização grega começou a

usa-lá mais para tratamentos físicos específicos criando escolas de medicina próximas de muitas estações de banho e fontes. E em 460- 375 a.C Hipócrates usava a imersão em água quente e fria para tratar muitas doenças articulares e espasmos musculares. (RUOTI, MORRIS, COLE, 2001)

Vale ressaltar que na década de 1920 foi quando os exercícios aquáticos começaram a ser desenvolvidos, foi expandido a FA pelo qual tinha o conceito de que o calor e o frio eram transportados para o sistema nervoso central pelos nervos cutâneos, de forma a se refletir nas vias motoras. (CAMPION, 2000)

A FA apresenta três métodos principais, sendo os métodos Bag Ragaz, Watsu e Halliwick. O Bad Ragaz começa a ser usado como exercícios por volta de 1930, utilizando flutuadores e anéis em pescoço, pelve e tornozelos, com objetivo principal de promover estabilidade de tronco e extremidades. Sendo atualmente o método na maioria dos casos utilizados para redução de tônus, estabilização de tornozelo, iniciação de treinamento de marcha, exercícios de forma ativa e resistida. (PARREIRA, BARATELLA, COHEN, 2011)

Halliwick é um método terapêutico e recreacional, que enfatiza a independência do paciente na água, ensinando como voltar a uma posição de respiração segura na água, produzindo assim confiança e segurança. Eles combinam dois elementos: sendo o 'Programa de Dez Pontos' que abrange aspectos de ajuste mental, incluindo confiança na água e controle da respiração, controle de equilíbrio e movimento. E um protocolo para 'Terapia Específica da Água', envolvendo avaliação e estabelecimento de objetivos, com base no qual o fisioterapeuta escolhe padrões de exercícios e técnicas de tratamentos apropriados. (HIND *et al* 2017)

O watsu foi desenvolvido em 1980, por Harold Dull, um dos primeiros métodos de trabalho corporal aquático, onde estudantes de zen shiatsu foram direcionados a flutuar em água morna em execução de movimentos e alongamentos em meio aquático, dando forma ao método watsu. Onde desde então o método foi evoluindo de forma crescente ao passar do tempo promovendo relaxamento mental e físico com grande desenvolvimento de trabalho corporal. (PARREIRA, BARATELLA, COHEN, 2011)

### 2.6.1 Efeitos Físicos e Fisiológicos da água na fisioterapia aquática

Os efeitos fisiológicos da Fisioterapia Aquática são resultantes dos exercícios realizados e varia de acordo com a temperatura da água e situação em que cada paciente se encontra com suas necessidades. A água possui propriedades físicas que são de suma importância para a fisioterapia. (HIND *et al* 2017)

A densidade relativa e gravidade específica determinam a capacidade de flutuar de um objeto ou corpo. Se o objeto estiver em repouso, a pressão exercida em todos os planos será igual, se o objeto estiver em movimento e a água também, ver-se a pressão reduzida provocando certo afundamento que, se controlado, é parcial. Ao inspirar, o indivíduo bóia e ao expirar ele afunda. Com o estímulo da água como meio de terapia temos sobrecarga natural, fortalecimento da musculatura respiratória, facilitação do retorno venoso e efeito massageador, estímulo à circulação periférica, finalizando com a viscosidade que é o atrito que o líquido exerce em um corpo, quando o mesmo se movimenta e a termodinâmica que é a troca de calor entre o corpo e o meio. (HIND *et al* 2017)

Para indivíduos com essa condição musculoesquelética, pode-se perceber que a imersão trás os seguintes benefícios. Iniciando pela água morna, que fica com temperaturas de 34 a 36 °C, que pode aumentar o débito cardíaco e o peso corporal é descarregado com imersão, com a quantidade escolhida de carga variável por profundidade. (HIND *et al* 2017)

O fluxo sanguíneo para os músculos podem ser elevados em repouso e no decorrer do exercício. Logo, é notável que os efeitos da água e hidrostáticos fazem com que os músculos se tornem mais flexíveis, comparados com a água fria. E vale acrescentar que alivia a pressão nas articulações, ocasionando à redução da dor e aumento da mobilidade articular comparados com exercícios de força e alongamentos em solo. (HIND *et al* 2017)

### 2.6.2 Indicações da Fisioterapia Aquática

A FA é uma especialidade que vem crescendo cada vez mais onde são utilizados efeitos terapêuticos da água como indicação ao paciente por proporcionar melhores condições para a realização dos movimentos de forma segura e controlada, que até então poderiam ser mais difíceis de realizar em solo, por tónus

muscular alterado, problemas de equilíbrio, contraturas graves, déficit no controle motor e atividades lúdicas. Logo, a FA tem como objetivo geral facilitar a função motora, promover o treino de equilíbrio, ensinar novas posturas, habilidades e manter a forma física sem danificar as articulações. (HIND *et al.*, 2017)

### **3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal**

Este tipo de estudo trata-se de uma revisão integrativa, realizada no período de 01/03/22 a 19/04/22. Estudos sem restrição temporal e com restrição linguística para o português e inglês no tratamento da Distrofia Muscular de Duchenne com uso da Fisioterapia Terapia Aquática

#### **3.2 Bases de dados e realização das buscas e seleção dos estudos**

Para seleção de artigos, foram realizadas buscas nas seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) via PUBMED, Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). E na biblioteca ScientificElectronic Library Online (SciELO). As buscas foram realizadas com dois revisores de forma independente, com terceiro revisor a analisar e desempatar alguma divergência. Foi feito em duas etapas, inicialmente com artigos selecionados de acordo com título e resumo, e segunda etapa com artigos baixados para leitura na íntegra e inclusão/exclusão final.

#### **3.3 Critérios de elegibilidade (PICOT)**

Os critérios de elegibilidade foram realizados através do PICOT, sendo o P- referente à população em pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne (DMD), I- a intervenção sendo a Fisioterapia Aquática, C- comparação ou controle, porém não foi utilizado critério pré-definido no estudo em questão, O- (OUTCOME) referente ao desfecho, realizado com o foco na força muscular, desenvolvimento motor e qualidade de vida, T- Quaisquer tipos de estudos originais.

#### **3.4 Descritores e estratégia de busca**

Como estratégia de busca, foram realizadas combinações dos descritores Medical Subject Headings (MeSH) e Ciências da Saúde (DeCS). Com os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Distrofia Muscular de Duchenne, Hidroterapia, Terapia Aquática, Fisioterapia. Na língua inglesa, de acordo com o

Medical Subject Headings (MESH): Therapy Aquatic, Aquatic Exercise Therapy, Physical Therapy Modalities, Muscular Dystrophy Duchenne. Utilizando operador booleano “AND”, com combinações conforme estratégias de buscas descrita no quadro 1.

Tabela 1 – Estratégia de busca

<b>Base de dados</b>	<b>Estratégia de busca</b>
MEDLINE via PubMed	(Muscular Dystrophy Duchenne) AND (Aquatic Exercise Therapy) (Muscular Dystrophy Duchenne) AND (Therapy Aquatic)
LILACS via BVS	(Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Terapia Aquática) (Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Hidroterapia)
PEDro	(Muscular Dystrophy Duchenne) AND (Aquatic Exercise Therapy) (Muscular Dystrophy Duchenne) AND (Physical Therapy Modalities)
Scielo	(Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Terapia Aquática) (Distrofia Muscular de Duchenne) AND (Hidroterapia)

### 3.5 Características dos estudos incluídos

Os critérios de inclusão foram quaisquer tipos que estudo que avaliasse pacientes com distrofia muscular de duchenne, com tratamento da fisioterapia aquática para o desfecho de força muscular, desenvolvimento motor e qualidade de vida.

## 4 RESULTADOS

Foram encontrados 12 artigos na pesquisa, com 3 duplicados nas diferentes bases de dados, totalizando 9 artigos a serem analisados. Após leitura dos títulos e resumos, pré-selecionamos um total de 4 artigos. Para amostra final foram excluídos 2 artigos pois não focavam no tema central do trabalho e incluídos 2 para realizar a discussão dos resultados.

Foi realizado um estudo piloto controlado randomizado de viabilidade, por HIND et al, 2017, com crianças de 7 a 16 anos com Distrofia Muscular de Duchenne com objetivo de analisar o benefício do tratamento com o uso da fisioterapia aquática nesses pacientes. Foram rastreadas 348 crianças, 12 delas foram randomizadas e apenas 8 concluíram o estudo, tendo em vista que para 3 delas foram avaliadas como ruins devido a fadiga e dor e para 5 delas tiveram como resultado bons níveis de adesão a fisioterapia aquática.

Com intervenção realizada em uma piscina aquecida a temperatura de 34-36 °C. Utilizando as propriedades da água (flutuabilidade, turbulência), incluindo alongamento ativo assistido e/ou passivo que visa os principais grupos musculares, atividades funcionais simuladas ou reais e exercício submáximo. Com duração de 6 meses, sendo duas vezes por semana com sessões de 30 minutos. Fisioterapeutas e pais valorizaram a terapia aquática e acreditaram que ela deveria ser realizada de forma mais presente no plano de tratamento dos pacientes com DMD e que deviam ser realizadas em ambientes comunitários e de fácil acesso.

Em um estudo de caso realizado por ATAMTURK 2018, foi abordado o uso da fisioterapia aquática em uma criança de 6 anos de idade com DMD. Com objetivo de investigar os efeitos terapêuticos dos exercícios aquáticos, adotado o método qualitativo da investigação. Com programa de exercícios de respiração, alongamento e grandes movimentos corporais visando desenvolvimento motor grosso. Com tempo de 8 semanas, duas vezes por semana com sessões de 45 minutos. Tendo como resultado relaxamento muscular, desenvolvimento motor, bem-estar psicológico/emocional e melhora no padrão regular do sono.

Figura 1: Fluxograma baseado no modelo prisma

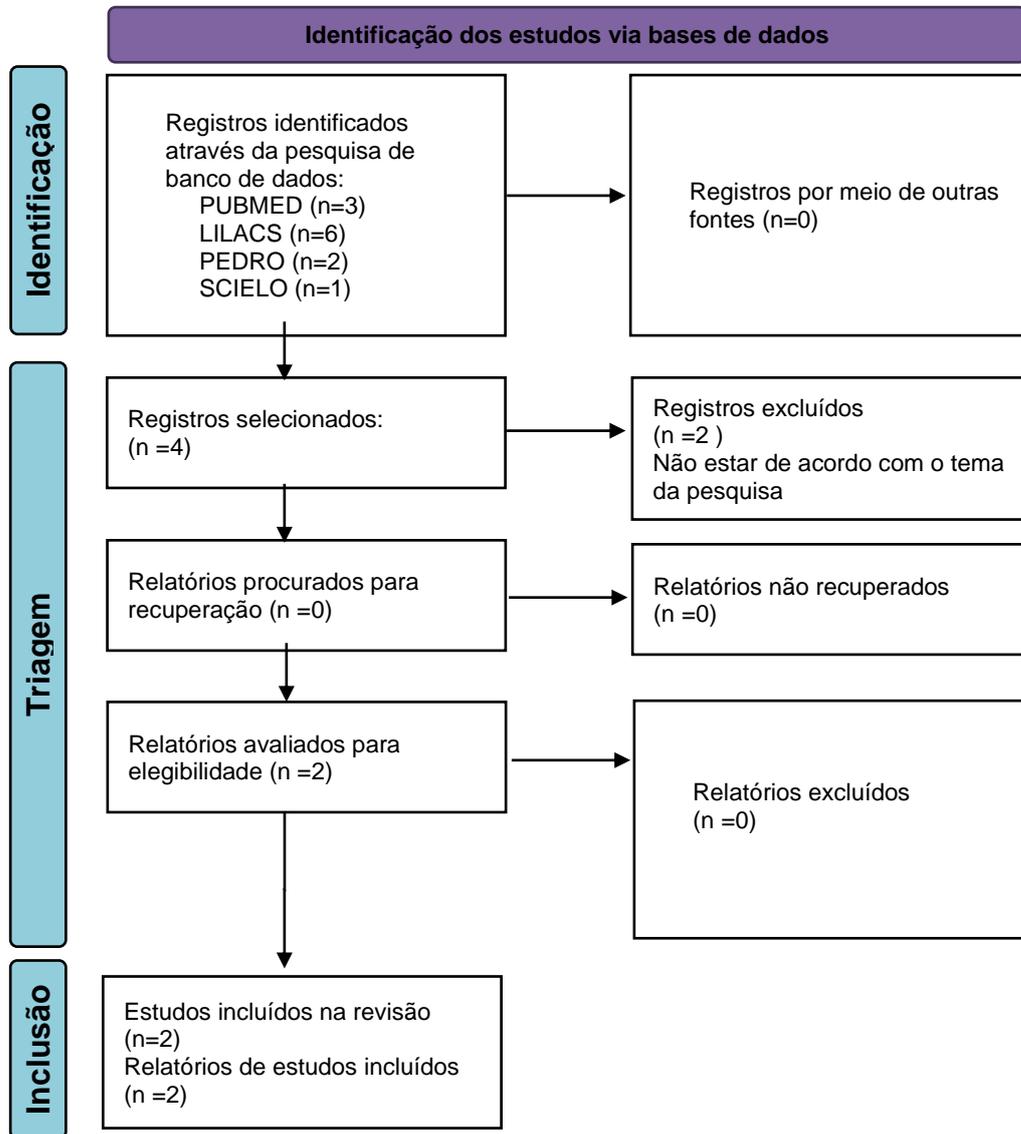


Tabela 2 – Características dos estudos incluídos

<b>Autor (data)</b>	<b>Tipo de Estudo</b>	<b>População</b>	<b>Grupos amostrais</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Tempo, duração, frequência.</b>
HIND et al (2017)	Estudo piloto controlado randomizado de viabilidade.	Crianças com DMD de 7 a 16 anos.	Rastreadas 348 crianças, 12 delas foram randomizadas e apenas 8 concluíram o estudo.	Piscina aquecida a temperatura de 34-36 °C. Utilizando as propriedades da água (flutuabilidade/turbulência), incluindo alongamento ativo assistido e/ou passivo, atividades funcionais simuladas ou reais, exercício submáximo e natação.	6 meses de duração, sendo duas vezes por semana, com sessões de 30 minutos.
ATAMTURK (2018)	Estudo de caso.	Criança de 6 anos de idade com DMD.	Única criança.	Terapia Aquática (TA). Exercícios de respiração e alongamento; grandes movimentos corporais visando desenvolvimento motor grosso e natação.	8 semanas, com sessões de 45 minutos, duas vezes por semana.

Fonte: autoria própria.

Tabela 3 – Resultados dos estudos incluídos

<b>Autor (data)</b>	<b>Desfechos</b>	<b>Métodos de avaliação</b>	<b>Resultados</b>
HIND et al (2017)	Força muscular e desenvolvimento motor.	Caminhada de 6 minutos; Escala OMNI de percepção de esforço infantil; Escala visual analógica (dor); Questionário de qualidade de vida.	Foi analisado de forma benéfica o uso da TA para o bem estar geral desses pacientes com ganhos em seu desenvolvimento geral, assim como amplitude de movimento e força muscular.
ATAMTURK (2018)	Força muscular, desenvolvimento motor e qualidade de vida.	Questionário de qualidade de vida.	Observado relaxamento muscular; Desenvolvimento motor grosso; Bem-estar psicológico e emocional; Melhora no padrão regular do sono; Socialização; Melhora na qualidade de vida; Autopercepção aprimorada e diminuição da agressividade.

Fonte: autoria própria.

## 5 DISCUSSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre o tratamento da distrofia muscular de Duchenne (DMD) com o uso da fisioterapia aquática (FA) como meio de intervenção. Ao longo das buscas, houve dificuldade devido à quantidade reduzida de estudos disponíveis ligados diretamente ao tema e intervenção. Mas, chegou-se à conclusão de que os dois artigos analisados apontam para a melhora dos pacientes.

Hind *et al.* (2017) realizou um plano de tratamento em ambiente aquático ao longo de 6 meses, 2 vezes por semana e com sessões de 30 minutos. No estudo, foram rastreadas 348 crianças, mas apenas 12 puderam participar devido à dificuldade de deslocamento para as mesmas conseguirem comparecer ao local de tratamento. A pesquisa mostrou eficácia da FA para a DMD, com seus resultados benéficos para o desenvolvimento motor e força muscular, contribuindo para o bem estar geral dos pacientes e acreditando que a FA colabore para os manterem fisicamente ativos. Isso porque a água as permite realizar exercícios e alongamentos que não seriam possíveis em solo, dando uma maior amplitude de movimento e assim trazendo uma melhor evolução na vida para esses pacientes.

Apesar dos resultados promissores, deixa necessário enfatizar que os efeitos positivos foram vistos, mas ainda é preciso ser aprofundados devido a quantidade reduzida de participantes que entraram na pesquisa, sendo um número muito menor do que se era esperado quando planejado o estudo.

Atamturk (2018) relatou que o estudo foi realizado em uma piscina olímpica localizada em uma instituição privada, onde receberam uma criança particularmente selecionado para o estudo e sendo um caso atípico para a equipe. Um gerente e primeiro pesquisador, reuniu três treinadores para lerem os artigos relacionados a pacientes com DMD, e também consultaram os pais da criança para entenderem mais sobre as necessidades do paciente. Com as informações necessárias o primeiro pesquisador realizou alguns planos de aula para sessões de natação e com exercícios de adaptações inclusos.

Sendo adicionado ao seu tratamento de FA em 8 semanas, 2 vezes por semana, com sessões de 45 minutos, com exercícios de respiração, alongamentos, movimentos corporais e natação, visando desenvolvimento motor grosso. Ao longo do estudo, se achou necessário um questionário de entrevistas a serem feitas com

os pais da criança para buscar informações dos resultados que eles poderiam observar no dia a dia. Ao final tiveram feedback positivo de ambas as partes relatando sobre o benefício do programa com a fisioterapia aquática.

O estudo enfatizou o impacto positivo da FA para essa criança com relaxamento muscular, socialização, melhora na qualidade de vida, diminuição da agressividade, melhora do sono e bem estar psicológico e emocional.

A autopercepção alcançada foi analisada pela mãe do paciente relatando que quando a criança aprendeu a mergulhar e estava dentro da água, ficava mais feliz, pois no ambiente aquático ele conseguiu realizar movimentos que fora não conseguia, trazendo resultados positivos na sua qualidade de vida.

Com relação ao desfecho, os estudos de Hind *et al.* (2017) e Atamturk (2018) avaliaram todos os objetivos. Entretanto, os métodos de avaliação tiveram algumas diferenças, o Hind *et al.* (2017) usou como avaliação a caminhada de 6 minutos, Escala OMNI de percepção de esforço infantil, Escala visual analógica (dor) e Questionário de qualidade de vida. Já o Atamturk (2018) utilizou apenas o Questionário de qualidade de vida na perspectiva dos pais, após algumas sessões da terapia aquática.

Os dois estudos apresentaram a mesma intervenção, porém um plano de tratamento diferente um do outro, mas foi possível observar que a fisioterapia aquática mostra ser benéfica. Vale acrescentar e é perceptível que ambos tiveram variações nos métodos de avaliação e nos resultados, mas que independente disso foi visto a melhora dos pacientes de forma global. Pode-se afirmar que no estudo de Atamturk (2018) houve melhora na criança, mas não se deve levar isso em contrapartida com uma população geral, levando em consideração apenas esse único estudo de caso.

Logo, o estudo piloto, por ser do tipo ensaio analítico, começa a fortalecer a evidência de que a FA melhora a força muscular e desenvolvimento motor em pacientes com DMD, além de outros desfechos citados, porém há as limitações ainda de um estudo piloto, se fazendo necessários mais ensaios clínicos randomizados propriamente ditos. Mas podemos dizer que se tem melhorias quando o tratamento inclui além da fisioterapia global, o uso da terapia aquática junto ao plano de tratamento.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que o presente estudo possibilitou uma análise que resulta nos benefícios da fisioterapia aquática para os pacientes em estudo com distrofia muscular de duchenne. Mas se deixa necessário enfatizar que ao longo das buscas houve dificuldade devido a quantidade reduzida de estudos disponíveis ligados diretamente ao tema e intervenção.

Os estudos incluídos apontam que a fisioterapia aquática pode melhorar os desfechos de força muscular, desenvolvimento motor e qualidade de vida. Porém esses tipos de estudos não nos permite afirmar categoricamente, uma vez que o estudo de caso é realizado apenas com um paciente e o segundo estudo sendo piloto onde aponta para essas melhorias, mas não afirma para toda uma população. Contudo, se torna necessário a abordagem de ensaios clínicos para que se possa afirmar os efeitos da fisioterapia aquática para toda uma população, embora a fisioterapia aquática seja indicada de forma geral para várias condições neuromusculares.

## REFERÊNCIAS

AARTSMA-RUS, Annemieke; GINJAAR, Ieke B.; BUSHBY, Kate. The importance of genetic diagnosis for Duchenne muscular dystrophy. **Journal of medical genetics**, v. 53, n. 3, p. 145-151, 2016.

ATAMTURK, Hakan; ATAMTURK, Arda. Therapeutic effects of aquatic exercises on a boy with Duchenne muscular dystrophy. **Journal of exercise rehabilitation**, v. 14, n. 5, p. 877, 2018.

BABBS, Arran et al. From diagnosis to therapy in Duchenne muscular dystrophy. **Biochemical Society Transactions**, v. 48, n. 3, p. 813-821, 2020.

BIRNKRANT, David J. et al. Diagnosis and management of Duchenne muscular dystrophy, part 1: diagnosis, and neuromuscular, rehabilitation, endocrine, and gastrointestinal and nutritional management. **The Lancet Neurology**, v. 17, n. 3, p. 251-267, 2018.

CAMPION, M.R. **Hidroterapia: Princípios e Prática**, Barueri, Manole, 2000.

DUAN, Dongsheng et al. Duchenne muscular dystrophy. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 7, n. 1, p. 1-19, 2021.

FALZARANO, Maria Sofia et al. Duchenne muscular dystrophy: from diagnosis to therapy. **Molecules**, v. 20, n. 10, p. 18168-18184, 2015.

GARCIAA, P.C et al. Duchenne muscular dystrophy: Case of atypical presentation and early diagnosis. **Archivos Argentinos de Pediatría**, v. 113, n. 3, p. e149-52, 2015.

HIND, Daniel et al. Aquatic therapy for boys with Duchenne muscular dystrophy (DMD): an external pilot randomised controlled trial. **Pilot and feasibility studies**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2017.

HIND, Daniel et al. Aquatic therapy for children with Duchenne muscular dystrophy: a pilot feasibility randomised controlled trial and mixed-methods process evaluation. **Health technology assessment (Winchester, England)**, v. 21, n. 27, p. 1, 2017.

NAUÑAY, Víctor Hugo Guapi; ORBE, Jorge Renán García. Distrofia muscular de Duchenne: reportes de caso. **Universitas Médica**, v. 58, n. 4, 2017.

PARREIRA, P. Baratella, T.V, Cohen, M. **Fisioterapia Aquática**, São Paulo, Manole. 2011.

PENA, Flávia de Freitas; ROSOLÉM, Fernanda Cid; ALPINO, Ângela Maria Sirena. Contribuição da Fisioterapia para o bem-estar e a participação de dois alunos com Distrofia Muscular de Duchenne no ensino regular. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 14, n. 3, p. 447-462, 2008.

RUOTI, R.G, Morris, D.M, Cole, A.J. **Reabilitação Aquática**, São Paulo, Manole, 2000.

WILLIAMSON, Elizabeth et al. The effect of inspiratory muscle training on duchenne muscular dystrophy: a meta-analysis. **Pediatric Physical Therapy**, v. 31, n. 4, p. 323-330, 2019.