

## APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO MOTORA DE PACIENTES COM DUCHENNE

Camila dos Santos Novais<sup>1</sup>  
Giovanna Moura Lima da Silva<sup>2</sup>  
Éricles Dias Alves<sup>3</sup>

**RESUMO:** A distrofia muscular de Duchenne (DMD) é uma doença genética rara e progressiva que afeta principalmente meninos, resultando em perda gradual da função motora e comprometimento significativo da qualidade de vida. A reabilitação motora, embora essencial, enfrenta desafios na manutenção da mobilidade e na promoção da adesão ao tratamento devido às limitações físicas impostas pela doença. Nesse contexto, a realidade virtual (RV) surge como uma ferramenta inovadora, oferecendo uma abordagem terapêutica envolvente e personalizada. Este estudo de revisão tem como objetivo explorar as principais intervenções com realidade virtual aplicadas à reabilitação motora de pacientes com DMD, analisando seus benefícios, limitações e implicações clínicas. A revisão identificou que, por meio de jogos interativos, exergames e ambientes imersivos, a RV tem demonstrado eficácia na melhoria da coordenação motora, no aumento da motivação dos pacientes e na manutenção das funções motoras residuais. Embora a utilização de RV seja promissora, a falta de protocolos padronizados, o custo elevado dos dispositivos e a necessidade de formação específica para profissionais de saúde são desafios a serem superados. Conclui-se que a realidade virtual é uma abordagem complementar valiosa na reabilitação de pacientes com DMD, com potencial para melhorar a adesão e os resultados terapêuticos, embora ainda haja a necessidade de mais estudos clínicos para consolidar sua aplicação prática.

7449

**Palavras-chave:** Distrofia muscular de Duchenne. Reabilitação. Realidade virtual.

**ABSTRACT:** Duchenne muscular dystrophy (DMD) is a rare and progressive genetic disease that mainly affects boys, resulting in gradual loss of motor function and significant impairment of quality of life. Motor rehabilitation, although essential, faces challenges in maintaining mobility and promoting adherence to treatment due to the physical limitations imposed by the disease. In this context, virtual reality (VR) emerges as an innovative tool, offering an engaging and personalized therapeutic approach. This review study aims to explore the main interventions with virtual reality applied to the motor rehabilitation of patients with DMD, analyzing their benefits, limitations and clinical implications. The review identified that, through interactive games, exergames and immersive environments, VR has shown efficacy in improving motor coordination, increasing patient motivation and maintaining residual motor functions. Although the use of VR is promising, the lack of standardized protocols, the high cost of the devices and the need for specific training for health professionals are challenges to be overcome. It is concluded that virtual reality is a valuable complementary approach in the rehabilitation of patients with DMD, with the potential to improve adherence and therapeutic outcomes, although there is still a need for further clinical studies to consolidate its practical application.

**Keywords:** Duchenne muscular dystrophy (DMD). Rehabilitation. Virtual reality.

<sup>1</sup> Bacharelado em Fisioterapia, Centro Universitário UniLS.

<sup>2</sup> Bacharelado em Fisioterapia, Centro Universitário UniLS.

<sup>3</sup> Especialista, Professor Orientador. Centro Universitário UniLS.

## I INTRODUÇÃO

A distrofia muscular de Duchenne (DMD) é uma doença genética rara, progressiva e incapacitante, caracterizada pela degeneração gradual da musculatura esquelética, resultando em comprometimentos motores severos ao longo do tempo. Afetando majoritariamente meninos, a DMD impõe desafios significativos à qualidade de vida dos pacientes e de seus cuidadores, exigindo intervenções terapêuticas constantes e adaptativas. Nesse contexto, a reabilitação motora desempenha um papel fundamental na manutenção das funções residuais, na prevenção de complicações secundárias e na promoção da autonomia funcional (Ferreira et al., 2021).

Segundo Almeida (2021), nos últimos anos, os avanços tecnológicos têm possibilitado o desenvolvimento de abordagens inovadoras para o cuidado em saúde, entre elas, a realidade virtual (RV). Essa ferramenta vem sendo explorada como recurso complementar às terapias convencionais, oferecendo experiências imersivas e interativas que podem aumentar o engajamento, a motivação e a aderência dos pacientes aos programas de reabilitação.

A aplicação da RV no tratamento de indivíduos com DMD surge, assim, como uma promissora estratégia para potencializar os resultados terapêuticos e tornar o processo reabilitativo mais dinâmico e centrado no paciente (Ferreira et al 2021).

7450

Sua aplicação em populações com necessidades especiais, como os pacientes com DMD, tem demonstrado potencial para melhorar o desempenho motor, promover maior envolvimento nas sessões terapêuticas e facilitar a continuidade do tratamento. No entanto, apesar do crescente interesse por essa abordagem, ainda são limitados os estudos que investigam de forma sistemática os impactos da realidade virtual na reabilitação motora específica de pacientes com Duchenne (Souza et al., 2016)

Desse modo esse estudo busca responder a seguinte questão: Como a realidade virtual pode contribuir para a reabilitação motora de pacientes com distrofia muscular de Duchenne? tem como objetivo explorar o uso da realidade virtual na reabilitação motora de pacientes com distrofia muscular de Duchenne, discutindo seus benefícios, desafios e implicações clínicas, com base em evidências científicas recentes. Os objetivos específicos foram caracterizar a distrofia muscular de Duchenne; descrever os principais tipos de intervenções com realidade virtual utilizadas nesses casos e avaliar os desafios e limitações encontrados na aplicação clínica da realidade virtual.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa utilizada neste trabalho foi uma Revisão de Literatura, onde foram usadas técnicas de coleta de dados também qualitativas. De acordo com muitos estudiosos da área, a pesquisa tal, não vai enumerar ou medir eventos, servirá, no entanto, para obtenção de dados descritivos. (MARIANO; ROCHA, 2017). As bases de dados pesquisadas foi: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) que inclui a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Eletronic Library Online (SciELO).

Foram utilizadas as seguintes palavras – chaves: distrofia muscular de Duchenne (DMD); reabilitação motora; realidade virtual. Foram incluídos artigos publicados em português, no período entre 2014 a 2024; que abordem o tema da pesquisa. Os critérios de exclusão foram artigos publicados em outras linguagens, fora do período selecionado e que não abordem a temática na íntegra.

A seleção dos artigos foi feita através dos cruzamentos dos descritores citados, procedendo então com a leitura do título, resumo dos artigos e por fim, leitura do texto integral das publicações. Aquelas que respondem aos objetivos da pesquisa e aos critérios de seleção foram incluídas para comporem este trabalho (MARIANO; ROCHA, 2017).

7451

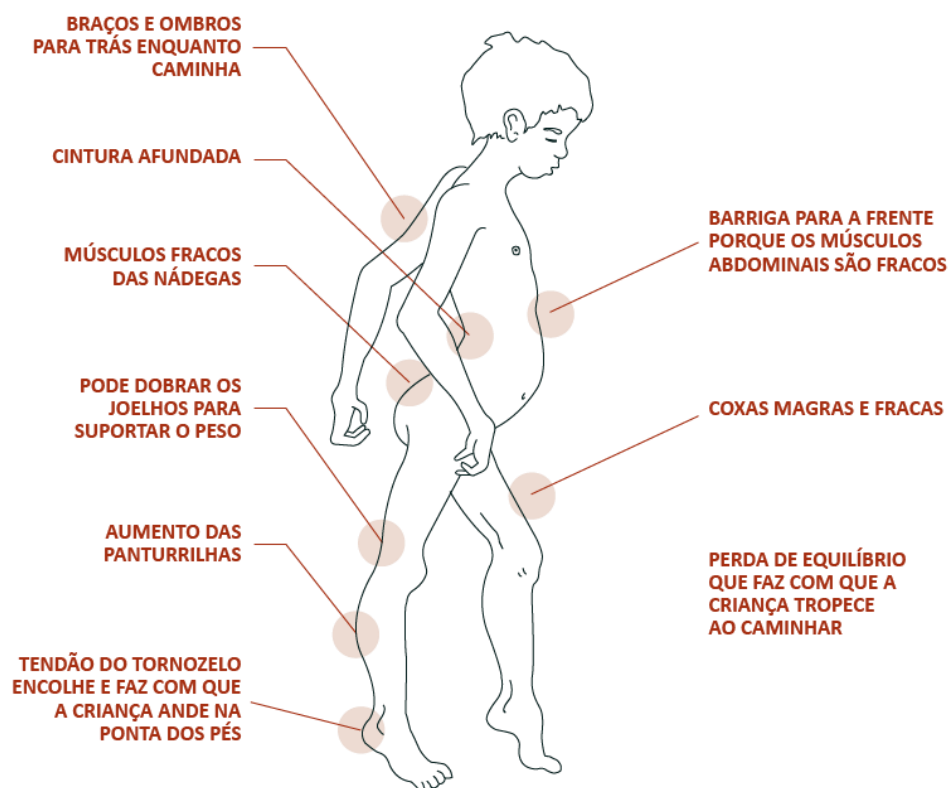
## 3 DESENVOLVIMENTO

### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE

Segundo Ferreira et al (2021) a Distrofia Muscular de Duchenne (DMD) é causada por mutações da proteína distrofina, codificada pelo gene DMD (locus Xp21.2). Em 70% dos casos, ocorrem deleções, enquanto nos 30% restantes há duplicações ou mutações pontuais. A ausência de distrofina compromete a integridade da membrana das fibras musculares durante a contração, resultando em necrose celular, inflamação crônica e substituição por tecido fibroso.

As manifestações clínicas da DMD ocorrem em diferentes fases. Na fase inicial, entre 3 e 5 anos, há dificuldade para subir escadas, levantar do chão (sinal de Gowers positivo) e quedas frequentes. Na fase intermediária, entre 7 e 12 anos, ocorre perda progressiva da marcha, desenvolvimento de contraturas em Aquiles e flexores do quadril, além do início da fraqueza respiratória. Na fase avançada, após os 12 anos, os pacientes tornam-se dependentes de cadeira de rodas, apresentam escoliose grave (em 90% dos casos), cardiomiopatia dilatada e insuficiência respiratória restritiva (Miller et al., 2019).

**Figura 1** – Manifestações clínicas da DMD



**Fonte:** Figura adaptada de: Moraes et al. Rev Cient FMC. 2011 Nov;6(2):11-5;3 NIH, NINDS, OCPL. Muscular dystrophy: hope through research. 2013.

Pode ser dividida em três estágios principais: fase ambulatorial, fase não ambulatorial precoce e fase não ambulatorial tardia. Cada uma dessas etapas apresenta desafios específicos e complicações associadas, exigindo uma abordagem multidisciplinar para otimizar a qualidade de vida do paciente (Ferreira et al, 2021).

Na fase ambulatorial, que ocorre geralmente até os 7 a 12 anos, os pacientes ainda conseguem andar, mas apresentam dificuldades motoras progressivas. A fraqueza proximal nos membros inferiores leva a quedas frequentes, dificuldade para subir escadas e para levantar do chão, sendo o sinal de Gowers uma característica marcante. Durante esse período, podem surgir contraturas musculares, principalmente nos tendões de Aquiles e flexores do quadril, além de um padrão de marcha anserina. O acompanhamento fisioterapêutico é essencial para preservar a mobilidade e retardar a perda da marcha (Moraes et al., 2021).

A fase não ambulatorial precoce, que ocorre entre os 12 e 15 anos, é caracterizada pela perda da capacidade de caminhar, tornando os pacientes dependentes de cadeira de rodas. Com a progressão da fraqueza muscular, há um aumento do risco de escoliose, que ocorre em até 90% dos casos, além do início do comprometimento respiratório devido à fraqueza dos músculos intercostais e diafragma. Nesta fase, a fisioterapia respiratória e o uso de órteses tornam-se fundamentais para minimizar complicações e manter a função pulmonar pelo maior tempo possível (Rodrigues, 2020).

Na fase não ambulatorial tardia, que ocorre a partir dos 15 anos, as complicações sistêmicas tornam-se mais evidentes. A fraqueza muscular generalizada compromete a independência para atividades diárias, e os pacientes passam a necessitar de assistência para alimentação, higiene e posicionamento. A insuficiência respiratória se agrava, podendo requerer suporte ventilatório não invasivo ou traqueostomia. Além disso, a cardiomiopatia dilatada torna-se uma das principais causas de morbidade e mortalidade, exigindo monitoramento cardiológico rigoroso e uso de medicamentos para suporte da função cardíaca (Moraes et al., 2021).

O diagnóstico da DMD envolve exames laboratoriais, como a dosagem de CK (creatina quinase), que pode estar de 50 a 100 vezes acima do normal. O teste genético, por meio do sequenciamento do gene DMD, permite a identificação das mutações responsáveis pela doença. Além disso, a biópsia muscular pode revelar a substituição de fibras por tecido adiposo e a ausência de distrofina, evidenciada pela imuno-histoquímica (Rodrigues, 2020).

7453

### 3.2 BENEFÍCIOS DA FISIOTERAPIA NA DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE

Segundo Souza et al., (2016) a DMD é uma doença complexa que exige intervenções precoces e contínuas para mitigar seu impacto devastador. O fisioterapeuta, integrado a uma equipe multidisciplinar, desempenha um papel fundamental na preservação da mobilidade por meio de protocolos de exercícios adaptados e prevenção de contraturas, na sustentação da função respiratória com técnicas que retardam a insuficiência pulmonar e na promoção da inclusão social através de tecnologias assistivas e adaptações domiciliares.

Embora avanços recentes, como terapias genéticas, incluindo o *exon skipping*, e o uso de corticosteroides tenham contribuído para prolongar a sobrevida dos pacientes, a fisioterapia continua sendo um pilar insubstituível no cuidado diário. Investir em pesquisa clínica e

capacitação profissional é essencial para transformar a realidade dos pacientes com DMD, garantindo-lhes dignidade e qualidade de vida (Caldas; Raimundo, 2024).

Case et al., (2018) afirma que a fisioterapia respiratória desempenha um papel fundamental no manejo da DMD, uma vez que a fraqueza progressiva dos músculos respiratórios leva a complicações que impactam diretamente a qualidade de vida e a sobrevivência dos pacientes. A deterioração da musculatura diafragmática, intercostal e acessória compromete a ventilação pulmonar, favorecendo a retenção de secreções, hipoventilação alveolar e, consequentemente, insuficiência respiratória restritiva.

A intervenção fisioterapêutica tem como principal objetivo retardar a perda da função respiratória e minimizar complicações, como infecções pulmonares e falência ventilatória. Técnicas como exercícios de fortalecimento diafragmático, expansão pulmonar e ventilação assistida são amplamente empregadas para otimizar a capacidade respiratória. Dispositivos de tosse assistida, como o *cough assist*, auxiliam na remoção de secreções e na prevenção de atelectasias, reduzindo o risco de infecções respiratórias recorrentes (Camargo et al., 2019).

Nos estágios iniciais da doença, a fisioterapia respiratória pode ser preventiva, ensinando técnicas de respiração diafragmática e incentivando atividades que promovam a expansão pulmonar. À medida que a fraqueza muscular progride, estratégias como a ventilação não invasiva (VNI) e a reeducação da tosse tornam-se essenciais para evitar complicações decorrentes da hipoventilação noturna e da redução da eficácia da tosse espontânea (Emma et al., 2017).

7454

Estudos demonstram que a fisioterapia respiratória associada ao uso precoce de suporte ventilatório melhora significativamente a qualidade de vida dos pacientes, reduz a incidência de infecções pulmonares e prolonga a sobrevivência. Além disso, a abordagem multidisciplinar, com acompanhamento conjunto da equipe médica e fisioterapêutica, permite ajustes individualizados para cada fase da doença (Marconi et al., 2017; Freitas et al., 2019).

### 3.3 O USO DA REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO MOTORA

Segundo Fernandes et al., (2017) a realidade virtual (RV) tem se consolidado como uma ferramenta promissora na área da saúde, especialmente na reabilitação motora. Sua aplicação envolve a utilização de ambientes simulados tridimensionais que permitem ao usuário interagir com o cenário virtual por meio de movimentos corporais, promovendo estímulos motores e sensoriais de forma segura, controlada e imersiva. Esses ambientes podem ser acessados por



meio de diferentes dispositivos, como óculos de RV, sensores de movimento, plataformas interativas e videogames adaptados.

Por meio de ambientes simulados interativos, a RV permite a criação de atividades terapêuticas que estimulam o movimento de forma segura, lúdica e personalizada. Essa tecnologia pode ser aplicada em diferentes contextos clínicos, como na reabilitação neurológica, ortopédica, cardiorrespiratória e pediátrica, promovendo ganhos funcionais significativos. A possibilidade de fornecer feedback em tempo real ao paciente facilita o aprendizado motor e a correção de movimentos, além de contribuir para o fortalecimento da relação entre o fisioterapeuta e o paciente, por meio de uma abordagem mais envolvente e centrada na experiência individual (Almeida, 2021).

**Figura 2** – Uso da realidade virtual na reabilitação motora



7455

**Fonte:** Portal Saúde business (2019)



**Fonte:** Equipe Clínica Motricità (2021)

Na prática fisioterapêutica, a realidade virtual também se destaca por aumentar a adesão dos pacientes ao tratamento. O caráter motivador e interativo das atividades gamificadas ajuda a manter o interesse e a continuidade das sessões, fatores essenciais para a eficácia terapêutica. Além disso, a tecnologia pode ser ajustada para diferentes níveis de habilidade, permitindo que pessoas com limitações motoras severas, como no caso de doenças progressivas, participem ativamente das atividades propostas (Souza et al., 2016).

Com os avanços no desenvolvimento de dispositivos portáteis e acessíveis, como videogames com sensores de movimento e óculos de RV, o uso dessa ferramenta vem se tornando cada vez mais viável em ambientes clínicos, hospitalares e até mesmo domiciliares, ampliando o alcance das intervenções fisioterapêuticas (Sanita et al., 2020).

No contexto da reabilitação motora, a RV oferece vantagens importantes em relação às terapias convencionais. Primeiramente, ela favorece o engajamento dos pacientes, tornando o processo terapêutico mais atrativo e dinâmico. Por meio da gamificação, ou seja, do uso de elementos de jogos, o paciente é incentivado a cumprir metas e superar desafios, o que pode aumentar sua motivação, frequência nas sessões e adesão ao tratamento. Além disso, a RV permite a personalização das atividades, adaptando o nível de dificuldade e os objetivos às capacidades funcionais individuais de cada paciente (Almeida, 2021).

7456

Estudos têm demonstrado que a utilização da realidade virtual pode contribuir para a melhora do equilíbrio, da coordenação motora, da força muscular e da amplitude de movimento, além de favorecer a neuroplasticidade, o que é especialmente relevante em populações com comprometimentos neuromusculares. A possibilidade de fornecer feedbacks visuais e auditivos em tempo real também auxilia na correção de movimentos e no aprendizado motor (Ferreira et al., 2021; Sobienajska, 2021).

No caso de doenças degenerativas, como a DMD, a RV pode ser uma aliada importante para manter as funções motoras residuais pelo maior tempo possível. Através de exercícios lúdicos e adaptados, é possível estimular os membros superiores e inferiores de maneira controlada e menos exaustiva, respeitando os limites do paciente e evitando sobrecargas. Além disso, o uso da RV pode ser integrado ao domicílio, com orientação profissional, permitindo continuidade no cuidado mesmo fora do ambiente clínico (Miller et al., 2019).

Deste modo, apesar dos benefícios, é necessário considerar alguns desafios, como o custo dos equipamentos, a necessidade de adaptação dos softwares para populações com limitações específicas, e a escassez de protocolos padronizados. Ainda assim, os avanços tecnológicos e o



crescente interesse científico indicam que a realidade virtual tende a ocupar um espaço cada vez mais relevante na prática clínica e na promoção da saúde motora. (Sobienajska,2021; Sanita et al.,2020; Pessoa, 2021)

### 3.4 TIPOS DE INTERVENÇÕES COM REALIDADE VIRTUAL NA DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE

Segundo Caldas; Raimundo (2024) a aplicação da RV na reabilitação de pacientes com DMD tem se mostrado uma abordagem promissora para preservar as funções motoras e melhorar a qualidade de vida desses indivíduos. As intervenções são adaptadas às necessidades específicas da doença, que exige cuidados com a fadiga, com a fragilidade muscular e com o risco de sobrecarga. Por isso, os recursos tecnológicos utilizados buscam promover estímulos motores leves, seguros e motivadores, respeitando as limitações funcionais progressivas impostas pela DMD.

**Tabela 1** – Principais Tipos de Intervenções com Realidade Virtual na Distrofia Muscular de Duchenne

Tipo de Intervenção	Descrição	Objetivo Terapêutico
Jogos Interativos com Kinect	Utilização de sensores de movimento para realizar atividades com os membros superiores, como alcançar objetos ou seguir movimentos na tela.	Estimular coordenação motora, mobilidade dos membros superiores e engajamento na terapia.
Exergames com Wii ou Xbox	Jogos eletrônicos que exigem movimentos corporais para interação com o ambiente virtual, adaptados para pacientes com mobilidade reduzida.	Promover atividade física leve, coordenação e envolvimento motivacional.
Realidade Virtual Imersiva com Óculos VR	Ambientes tridimensionais acessados com óculos de RV, onde o paciente realiza atividades simuladas como esportes ou tarefas do cotidiano.	Estimular o movimento de forma imersiva, trabalhar equilíbrio e controle motor.
Realidade Virtual Não Imersiva	Uso de telas convencionais com sensores simples ou interfaces táteis para jogos e exercícios em casa ou na clínica.	Facilitar o acesso à terapia em ambientes domiciliares, promover continuidade no tratamento.

**Fonte:** Elaborada pelas autoras, 2025.

Entre os principais tipos de intervenções com RV, destacam-se os jogos terapêuticos interativos, desenvolvidos especialmente para a estimulação de membros superiores. Esses jogos podem ser aplicados por meio de dispositivos como o *Microsoft Kinect*, sensores de

movimento e telas sensíveis ao toque, permitindo que os pacientes realizem tarefas que envolvem alcance, coordenação, tempo de reação e precisão de movimentos (Castagnolli; Amaral, 2021).

Os jogos ativos de movimento (ou *Exergames*) podem proporcionar uma condição de atividade física associada ao entretenimento e socialização, podendo ser aplicados de maneira coletiva (duplas ou grupos), auxiliando na aderência a programas de atividade física e também a promoção da força muscular, mobilidade funcional e o equilíbrio postural (Menezes et al., 2022).

Esses jogos eletrônicos que combinam exercício físico e interação digital, vêm ganhando espaço como recurso terapêutico complementar na reabilitação de pacientes com distrofia muscular de Duchenne. Esses jogos, que exigem a realização de movimentos corporais para controlar ações no ambiente virtual, proporcionam estímulos motores de forma lúdica, segura e adaptável (Castagnolli; Amaral, 2021).

Pessoa (2021) afirma que por meio de plataformas como o *Nintendo Wii*, *Xbox Kinect* ou sistemas desenvolvidos especialmente para a reabilitação, os exergames podem ser utilizados para trabalhar aspectos como coordenação, alcance de membros superiores, tempo de reação e manutenção da mobilidade funcional, respeitando os limites físicos de cada paciente. Além disso, promovem maior engajamento nas sessões terapêuticas, aumentando a motivação e a adesão ao tratamento. A flexibilidade dos exergames também permite sua aplicação em ambiente domiciliar, favorecendo a continuidade do cuidado com o acompanhamento remoto por profissionais da saúde.

7458

Outra estratégia comum envolve o uso de plataformas de realidade virtual imersiva, como óculos VR combinados a controles adaptados, que criam ambientes tridimensionais onde os pacientes podem explorar atividades lúdicas e funcionais, como simulações de esportes, caminhadas assistidas ou movimentos de dança, sempre ajustados à sua capacidade física (Menezes et al., 2022).

Além disso, tem crescido o uso de realidade virtual não imersiva, especialmente em contextos domiciliares, como alternativa mais acessível e prática. Nesse caso, o paciente interage com jogos projetados em telas convencionais, utilizando pequenos sensores ou câmeras que detectam seus movimentos. Essa abordagem permite a continuidade do tratamento fora do ambiente clínico, incentivando a reabilitação ativa no cotidiano, com supervisão remota dos profissionais de saúde. Em todos os casos, o foco está na promoção da mobilidade residual, no

fortalecimento muscular leve, na estimulação da coordenação motora e na manutenção da funcionalidade por meio de uma experiência motivadora e personalizada (Santos et al., 2020).

### 3.5 DESAFIOS E LIMITAÇÕES NA APLICAÇÃO CLÍNICA DA REALIDADE VIRTUAL

De acordo com Sobienajska (2021) apesar do potencial terapêutico da RV na reabilitação motora, sua aplicação clínica ainda enfrenta diversos desafios e limitações que precisam ser considerados na prática profissional. Um dos principais obstáculos está relacionado ao acesso à tecnologia. Muitos dos dispositivos utilizados, como óculos de RV, sensores de movimento e softwares específicos, ainda apresentam custos elevados, o que pode dificultar sua implementação em serviços públicos de saúde ou em contextos com poucos recursos. Além disso, a infraestrutura necessária para o uso adequado desses sistemas, como espaço físico, suporte técnico e conectividade digital, nem sempre está disponível nos ambientes clínicos tradicionais (Pessoa, 2021).

Outro desafio relevante é a escassez de protocolos padronizados e específicos para diferentes condições clínicas, como a distrofia muscular de Duchenne. Muitos estudos ainda se encontram em fase experimental ou com amostras pequenas, o que limita a generalização dos resultados e a criação de diretrizes terapêuticas bem estabelecidas (Campos; Santana, 2018).

7459

Há também a necessidade de profissionais capacitados para operar os sistemas e adaptar as atividades às necessidades de cada paciente, garantindo a segurança e a efetividade da intervenção. Além disso, deve-se considerar aspectos como a fadiga muscular, a tolerância ao uso de dispositivos (especialmente em casos com hipersensibilidade sensorial ou dificuldades cognitivas) e o risco de frustrações caso o paciente não consiga interagir adequadamente com o ambiente virtual (Sanita et al., 2020).

A adesão ao tratamento também pode ser um fator limitante, especialmente quando à RV é aplicada fora do ambiente supervisionado, como no uso domiciliar. A falta de acompanhamento profissional direto pode comprometer a execução correta das atividades e reduzir os benefícios esperados (Fernandes et al., 2017).

Assim, embora a realidade virtual represente uma ferramenta inovadora e promissora na reabilitação, é fundamental que sua implementação seja cuidadosamente planejada, considerando tanto os aspectos clínicos quanto tecnológicos, para que seu uso seja efetivo, seguro e verdadeiramente centrado no paciente (Sobienajska 2021; Pessoa 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade virtual representa uma inovação significativa no campo da reabilitação motora, oferecendo novas possibilidades terapêuticas para pacientes com condições neuromusculares progressivas, como a distrofia muscular de Duchenne. Ao proporcionar ambientes interativos, seguros e motivadores, contribui para a manutenção das funções motoras, estimula a participação ativa dos pacientes e promove maior adesão ao tratamento, aspectos essenciais frente à natureza crônica e degenerativa da DMD.

Este estudo de revisão evidenciou que, embora ainda existam desafios relacionados à acessibilidade, padronização dos protocolos e formação profissional, os benefícios associados ao uso da realidade virtual são promissores. Intervenções como exergames, jogos interativos e simulações imersivas têm mostrado impactos positivos na coordenação motora, no engajamento terapêutico e na qualidade de vida dos indivíduos afetados.

Diante disso, é possível afirmar que a realidade virtual deve ser considerada uma ferramenta complementar viável e relevante na prática fisioterapêutica com essa população. No entanto, destaca-se a importância de mais estudos clínicos robustos, com amostras maiores e delineamentos controlados, que possam fundamentar com maior precisão a eficácia e a aplicabilidade desses recursos na reabilitação de pacientes com Duchenne. Investir na integração entre tecnologia e saúde é, portanto, um caminho necessário para ampliar as possibilidades de cuidado e oferecer intervenções cada vez mais humanizadas, eficazes e adaptadas às reais necessidades dos pacientes.

7460

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Débora Lícia. **Os efeitos dos exergames no treinamento da função de membros superiores em acidente vascular cerebral: revisão de literatura.** Trabalho de conclusão de curso. Fisioterapia. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 2021.

CALDAS, G. B.; RAIMUNDO, R. J. de S. Fisioterapia na Distrofia Muscular de Duchenne. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Brasil, São Paulo, v. 7, n. 15, p. e151581, 2024.

CAMARGOS, A.C.R; LEITE H.R; LIMA V.P. **Fisioterapia em Pediatria: Da Evidência à Prática Clínica.** - 1. ed. - Rio de Janeiro: Medbook, 2019.

CASE, L. et al. Rehabilitation Management of Duchenne Muscular Dystrophy Patient. **Pediatrics**. 142(Suppl 2): S17-S33. doi: 10.1542/peds.2018-0333. 2018.

DE MORAES, R. M.; DA COSTA, A. C. F.; AMARAL, C. A. do; DE SOUZA, D. P.; FURTADO, M. V. da C.; BATISTA, J. H. C.; DO NASCIMENTO, P. G. D.; RESQUE, H.

A. Intervenções fisioterapêuticas na distrofia muscular de duchenne: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 5182–5194, 2021.

EMMA Koenig, BHAJAN Singh e JAMIE Wood. Mechanical insufflation - exsufflation for an individual with DMD and lower respiratory infection. **Pubmed**, mar 2017.

FERNANDES, Flávia Gonçalves; CARDOSO, Alexandre; DE AQUINO LOPES, Renato. O uso do dispositivo vestível myo em jogos para reabilitação de crianças com deficiência física nos membros superiores. **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**-ISSN: 2236-1103, 2017.

FERREIRA, L. M. P; PIGATTO, J.; & NIERO, C. M. Distrofia Muscular de Duchenne: estudo de casos. **RUNA - Repositório Universitário da Ânima**. 2021.

FREITAS Bruna, SILVA Talita, CROCETTA Tânia, MASSETTI Thais, ARAÚJO Luciano, COE Shelly, DAWES Helen, CAROMANO Fatima, MONTEIRO Carlos. Analysis of different device interactions in a virtual reality task in individuals with DMD. **Pub med**, JAN 2019.

GAIAD, Thaís Peixoto; PEDROSA, Ana Karla da Silva; SOUSA, Ana Paula. Distrofias Musculares. In: CAMARGOS et al. **Fisioterapia em Pediatria, da Evidência à Prática Clínica**. 1º ed. Rio de Janeiro RJ: Editora Científica, c. 8. 2019.

MARCONI Eloá, FERNANDES Marcia, SILVA Ygor, CAPUTO Danúbia, COSTA Gefferson, CARVALHO Sérgio, SANTOS Tânia, MEIRELLES Alexandre, FILHO Mario. Whole body vibration exercise is well tolerated in Duchenne muscular dystrophy patients. **SciELO**, 2017.

7461

MARIANO, A. M.; ROCHA, M. S. Revisão da Literatura: Apresentação de uma Abordagem Integradora. In: Anais XXVI Congresso Internacional International Conference - **Economy, Business and Uncertainty: ideas for a European and Mediterranean industrial policy?**. Reggio Calabria- Italia, 2017.

MENEZES, I. C. G., ALVES, M. L. M., CAMPOS, A. M., SANTOS, S. N. L. P., NASCIMENTO, G. F. V., MELO, A. M. T. DE, MORENO, V. P. D., JESUS, P. H. S. DE, MOREIRA, N. G., & OLIVEIRA, H. F. A importância da terapêutica multiprofissional no tratamento da distrofia muscular de duchenne. **Brazilian Journal of Development**, 8(8), 59659–59671. 2022.

MORAES, R. M; COSTA, A. C. F; AMARAL, C. A; SOUZA, D. P; FURTADO, M. V. C; BATISTA, J. H. C; NASCIMENTO, P. G. D; & RESQUE, H. A., Intervenções fisioterapêuticas na distrofia muscular de duchenne: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, 4(2), 5182-5194. 2021.

MILLER, D. T. et al. The muscular dystrophies: a systematic review of the literature. **Genetics in Medicine**, v. 21, n. 4, p. 736-755, 2019.

PESSOA F. O papel da fisioterapia em crianças com Distrofia Muscular de Duchenne: revisão bibliográfica. Projeto de Graduação. Fisioterapia. Escola Superior de Saúde – UFP. Porto, 2021.

RODRIGUES. **Distrofia Muscular de Duchenne**. Anais da XIX Mostra de Iniciação Científica do CESUCA, número 14. 2020.

SANITA, Gustavo Santos; DA SILVA NITOLO, Gabriella; DOMINGUES, Delmar Galisi. **Representatividade e Protagonismo de Portadores da Distrofia Muscular de Duchenne em Jogos Eletrônicos Lúdicos**. Workshop Games and Diversity. SBC – Proceedings of SBGames 2020.

SANTOS, A., MACIEL, F., FÁVERO, F., GROSSKLAUSS, L. E CARDOSO DE SÁ, C. Funcionalidade de membro superior em pacientes deambuladores e não deambuladores com distrofia muscular de Duchenne. **Fisioter. Pesqui**, 27 (2). 2020.

SOBIERAJSKA-REK, A. **Estabelecimento de um programa de telerreabilitação para pacientes com distrofia muscular de Duchenne na pandemia de COVID-19**. Wien Klin Wochenschr, Gdansk, v. 133, n. 7-8, p. 344-350, Abril, 2021.

SOUZA Mariana, FIGUEIREDO Marisa, BAPTISTA Cyntia, ALDAVESB Robson, SVERZUT Ana. Beneficial effects of daytime use of ankle-foot orthosis on gait of DMD patients. **Pub med** jun 2016.

VILAS BOAS, H. J., & MOREIRA, D. de O. Atuação da fisioterapia na manutenção da marcha em pacientes distróficos. **Revista Científica Pro Homine**, 2(3), 26-37. 2020.