



CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO SALGADO  
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

LUZIA NÁGILA CORREIA LIMA

**APRENDIZAGEM MOTORA - OS IMPACTOS DA REALIDADE VIRTUAL COMO  
RECURSO EM CRIANÇAS ATÍPICAS: Uma revisão integrativa.**

Icó - Ceará

2022

LUZIA NÁGILA CORREIA LIMA

**APRENDIZAGEM MOTORA- OS IMPACTOS DA REALIDADE VIRTUAL COMO RECURSO EM CRIANÇAS ATÍPICAS: Uma revisão integrativa.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Me. Jeynna Suyanne Pereira Venceslau.

Icó - Ceará

2022

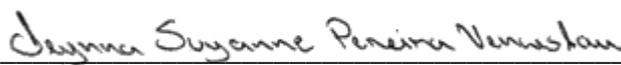
LUZIA NÁGILA CORREIA LIMA

**APRENDIZAGEM MOTORA- OS IMPACTOS DA REALIDADE VIRTUAL COMO RECURSO EM CRIANÇAS ATÍPICAS: Uma revisão integrativa.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em 07 / 12 / 2022

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof<sup>a</sup>. Me. Jeynna Suyanne Pereira Venceslau  
Centro Universitário Vale do Salgado  
*Orientadora*

Nubia de Fátima Costa Oliveira

---

Prof<sup>a</sup> Me. Nubia de Fátima Costa Oliveira  
Centro Universitário Vale do Salgado  
*1º examinadora*

Reíza Stefany de Araújo e Lima

---

Prof<sup>a</sup> Me. Reíza Stefany de Araújo e Lima  
Centro universitário Vale do Salgado  
*2º examinadora*

Dedico esse trabalho aos meus Pais, que são a base de tudo que sou. E que fizeram de tudo para construção do meu sonho.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, que me fez vencer todos os obstáculos enfrentados ao longo do curso, que me proporcionaram vencer os meus medos e me tornar cada dia um pouco mais forte. Me fez enxergar que desafios são precisos para que se possa chegar ao sucesso, e que não existe sucesso sem esforço, dedicação e perseverança.

Sou grata a minha família em especial a meus pais Edileudo Correia Lima e Naura Castro Araújo Lima, que estão sempre ao meu lado me apoiando e são os responsáveis por realizar esse sonho. Aos meus irmãos Natália Correia Lima e Edinaldo Correia Lima, que a todo instante me impulsionam a seguir em frente, a minha cunhada Patrícia Araújo Maciel e minhas sobrinhas Maria Clara e Cecília, que são peças fundamentais na minha vida.

A todos os meus amigos da graduação que juntos vivemos inúmeras situações, e compartilhamos o mesmo sonho ao longo desses anos. Os meus sinceros agradecimentos por cada um ter feito essa jornada mais leve, em especial ao meu grupinho de sempre Vitória Maria, Maria Paula, e Giselle Bezerra, Fernanda Vicente, Brenna Kelly que acompanharam de perto todo processo, e partilhamos todas angústias e conquistas.

Aos meus amigos de infância que me acompanham, e sempre me motivam a seguir em frente, me fazendo acreditar que sou sempre capaz de ser um pouco mais, Maria Ester, Maurício Josino, Maylson Satiro, Lívia Correia.

Deixo um agradecimento especial à minha orientadora Jeynna Suyanne, por todo incentivo, paciência e dedicação para com minha pesquisa. Por ter aceito o convite e vestido a camisa, por sempre repassar confiar e motivação para continuar firme nessa longa jornada, foram longos e árduos meses de trabalho.

Agradeço também a minha banca composta pelas professoras Núbia de Fátima e Reísa Stefhany, que muito contribuíram para o aperfeiçoamento do meu trabalho. E a todos os mestres que contribuíram para minha formação acadêmica, os meus mais sinceros agradecimentos.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A aprendizagem motora é um processo contínuo e gradual, que acontece conforme a maturação do sistema nervoso central, se manifestando através de uma sequência de marcos, como o rastejar, sentar, rolar, engatinhar, andar, e que em crianças atípicas se apresentam com atraso. E para o acompanhamento dessas crianças, um dos recursos atualmente utilizado é o uso da realidade virtual (área de conexão que permite a troca de informações entre indivíduo e ambiente virtual) aplicado na terapêutica, que tem se mostrado uma ferramenta de impacto para estimulação e reabilitação motora. **OBJETIVO:** Investigar os impactos da realidade virtual na aprendizagem sensorio-motora de crianças atípicas. **METODOLOGIA:** O estudo se trata de uma revisão da literatura do tipo integrativa, realizada no período de julho a novembro de 2022, tendo como critérios de inclusão: artigos publicados nos últimos dez anos, (2012 a 2022), artigos disponíveis na íntegra em português e inglês, e que abordam o processo de aprendizagem motora em crianças atípicas. Foram utilizadas as seguintes bases de dados para pesquisa: PEDro (Physiotherapy Evidence Database), SciELO (Scientific Electronic Library), PubMed (National Library of Medicine). Sendo utilizados os seguintes descritores: Aprendizagem motora (MOTOR LEARNING); Realidade Virtual (Virtual Reality); Desenvolvimento Infantil (child development) e Criança (child) localizados na plataforma DeCs (Descritores em Ciências da Saúde). **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Foram selecionados 13 artigos pelo qual a maioria dos artigos comparam à terapia convencional com terapia baseada em Realidade Virtual de modo a determinar qual possui maior eficácia na reabilitação dessas crianças, porém as amostras se apresentaram pequenas, sendo necessários estudos com maior amostra para maior confiabilidade dos resultados. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Os resultados obtidos relatam o quanto é promissor a adesão da terapia baseada em realidade virtual para criança atípicas, promovendo uma maior aceitação no público alvo.

**PALAVRAS CHAVES:** Criança. Aprendizagem motora. Realidade virtual.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Motor learning is a continuous and gradual process, which happens as the central nervous system matures, manifesting itself through a sequence of milestones, such as crawling, sitting, rolling, crawling, walking, and which in atypical children present late. And for the monitoring of these children, one of the resources currently used is the use of virtual reality (a connection area that allows the exchange of information between the individual and the virtual environment) applied in therapy, which has been shown to be an impact tool for stimulation and rehabilitation. motor. **OBJECTIVE:** To investigate the impacts of virtual reality on sensorimotor learning in atypical children. **METHODOLOGY:** The study is an integrative literature review, carried out from July to November 2022, with the following inclusion criteria: articles published in the last ten years (2012 to 2022), articles available in full in Portuguese and English, and which address the process of motor learning in atypical children. The following databases will be used for research: PEDro (Physiotherapy Evidence Database), SciELO (Scientific Electronic Library), PubMed (National Library of Medicine). The following descriptors were used: Motor learning (MOTOR LEARNING); Virtual Reality (Virtual Reality); Child Development and Child (child) located on the DeCs (Health Sciences Descriptors) platform. **RESULTS AND DISCURSSION:** 13 articles were selected, in which most of the articles compare conventional therapy with therapy based on Virtual Reality in order to determine which one is more effective in the rehabilitation of these children, but the samples were small, requiring studies with a larger sample. for greater reliability of the results. **FINAL CONSIDERATIONS:** The results show how promising the adherence to therapy based on virtual reality for atypical children is, promoting greater acceptance by the target audience.

**KEYWORDS:** Child. Motor learning. Virtual reality

## **LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS**

<b>AVDS</b>	Atividade de Vida Diárias
<b>DT</b>	Desenvolvimento Típico
<b>MMSS</b>	Membros Superiores
<b>MMII</b>	Membros Inferiores
<b>OBPI</b>	Lesão Obstétrica do Plexo Braquial
<b>PC</b>	Paralisia Cerebral
<b>RV</b>	Realidade Virtual
<b>SD</b>	Síndrome de Down
<b>TDAH</b>	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
<b>TEA</b>	Transtorno do Espectro Autista
<b>TE</b>	Treino em Esteira
<b>VRTT</b>	Treinamento em Esteira com Realidade Virtual

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definição e descrição da estratégia PICO utilizada no estudo.....	12
Tabela 2 - Associação de Descritores.....	13
Tabela 3 - Distribuição dos artigos incluídos no estudo, considerando ano, autor, título, objetivo, amostra, métodos e resultados principais.....	16
Tabela 4 - Distribuição das principais patologias encontradas e comprometimentos relatados.....	25
Tabela 5 - Principais recursos utilizados na terapia baseada em realidade virtual.....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>9</b>
3.1 DESENVOLVIMENTO INFANTIL	9
3.2 APRENDIZAGEM SENSORIO-MOTORA	9
3.3 PROCESSO DE APRENDIZAGEM MOTORA EM CRIANÇAS ATÍPICAS	10
3.4 REALIDADE VIRTUAL	11
<b>4 METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
4.1 TIPO DE ESTUDO	13
4.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA DE ARTIGOS	13
4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	14
<b>4.3.1 Critérios de inclusão</b>	<b>14</b>
<b>4.3.2 Critérios de exclusão</b>	<b>14</b>
4.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS E PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE DADOS	14
4.5 ANÁLISE DOS DADOS	14
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>15</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>17</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem sensório-motora é um processo contínuo e gradual que se refere a maturação da coordenação motora da criança, que surge de acordo com as complexidades em função da interação com o meio através do movimento, pelo qual todo e qualquer ser humano vivencia no decorrer da sua vida. Este se manifesta com uma sequência de marcos parecidos, porém em ritmo diferente para cada criança. Assim o aperfeiçoamento da motricidade se dá a partir de uma ordem de marcos motores pelo qual a criança precisa passar, onde antes de andar e correr ela precisa aprender a sentar, ficar de pé com apoio e sem, e só assim conseguir se locomover (REYES-OYOLA et al, 2021).

É através do movimento que a criança consegue expressar seus aspectos cognitivos, afetivos, de linguagem e comunicação, integridade neurológica, e de interação com o meio. O atraso na aprendizagem sensório-motora é uma condição pelo qual a criança não apresenta as habilidades esperadas para determinada faixa etária. Em crianças atípicas é possível identificar por meio de testes padronizados, resultados de escores mais baixos do que o indicado para a população com desenvolvimento típico. Isso se dá devido às condições clínicas que essas crianças apresentam como: deficiências neurológicas, síndromes (PC, Síndrome de Down, Hidrocefalia, Microcefalia), Transtorno do espectro autista (TEA), transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), ou desordem do movimento e coordenação (MÉLO et al, 2020).

No acompanhamento dessas desordens neurológicas na infância, um dos recursos atualmente muito utilizado é a realidade virtual, que segundo Pereira et al, (2020), é definida como uma área de conexão, que permite a troca de informações entre o indivíduo e o computador em tempo real, em um espaço tridimensional, utilizando seus sentidos através de ferramentas específicas. Podendo ser aplicada de duas formas, a primeira não imersiva, onde se utiliza uma tela, permitindo, que ao interagir com o meio, o indivíduo não perde o senso sobre o mundo real; já a segunda forma é imersiva, por onde o paciente perde o senso do real e fica totalmente emergido no ambiente virtual.

Nos últimos anos a realidade virtual tem se mostrado uma ferramenta terapêutica de grande impacto para a estimulação e reabilitação motora, em crianças com atraso do desenvolvimento motor. Entende-se que os resultados positivos proporcionados pela realidade virtual, está ligado a ampla gama de atividades e cenários com múltiplos canais sensoriais, que possibilita a criação diversas atividade lúdicas em ambiente interativo de diferentes

intensidades de acordo com as necessidades individuais, o que facilita a aplicação da terapêutica (LOPES et al, 2018).

Ao passar dos anos é nítido o quanto a tecnologia ficou presente na vida das pessoas, e cada vez a mesma adentra os espaços proporcionando muitos avanços, desta forma pesquisar sobre o impacto da realidade virtual frente a aprendizagem sensório-motora em crianças atípicas, é de grande importância, uma vez que essa pesquisa poderá levantar dados de efeitos positivos desta tecnologia no quesito do ganho de aquisições motoras em crianças que possuem particularidades no seu desenvolvimento motor e cognitivo, proporcionando uma visão cada vez maior da tecnologia como recurso facilitador desse processo, e também estar contribuindo para pesquisas posteriores sobre a temática, como incentivando métodos positivos para o trabalho sobre a aprendizagem sensório-motora.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar os impactos da realidade virtual na aprendizagem motora de crianças atípicas.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Discutir os principais comprometimentos na aprendizagem motora em crianças atípicas;  
Apontar os recursos da realidade virtual mais utilizados no processo de aprendizagem motora em crianças atípicas;  
Identificar os impactos positivos e negativos da realidade virtual no processo de aprendizagem.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 DESENVOLVIMENTO INFANTIL

O desenvolvimento infantil é caracterizado por uma sequência de marcos progressivos e de complexas transformações constantes ligados ao crescimento, aprendizagem, desenvolvimento motor e psicossocial. E este vem a depender de fatores intrínsecos e extrínsecos como genéticos, sociais, ambientais e afetivos (MARTINS et al, 2021).

Os fatores ambientais é um influenciador de grande valia para o desenvolvimento motor, uma vez que os objetos, pessoas, animais, cores, tudo que se encontra ao alcance da criança torna-se um espaço de estimulação que implicará diretamente na qualidade do desenvolvimento motor da criança. Por isso o ambiente domiciliar como sendo o primeiro espaço em que a criança se encontra inserida, configura-se em oportunidades de estímulos exploratórios que auxiliam no desenvolvimento motor (FERREIRA et al., 2021).

O desenvolvimento motor é marcado por fases, pelo qual cada uma possui suas especificidades. A fase um é a fase reflexa onde o bebê realiza movimentos desordenados em resposta aos estímulos ambientais, essa fase permite ao bebê aprender sobre o corpo, e a desenvolver os mecanismos locomotores e manipuladores. A fase dois a rudimentar, é onde ocorre o início dos movimentos voluntários, porém ainda bem rudimentares com a manutenção do equilíbrio de tronco, cabeça, a manipulação e alcance de objetos sendo considerada a fase de sobrevivência. A fase três é a fundamental, nessa fase é onde a criança vai aperfeiçoar suas habilidades locomotora e manipulativa e passa a desenvolvê-las com agilidade e destreza essa fase é muito importante para o amadurecimento de suas habilidades motoras (NEGREIROS et al., 2019).

#### 3.2 PROCESSO DE APRENDIZAGEM MOTORA EM CRIANÇAS ATÍPICAS

A aprendizagem motora é advinda inicialmente da captação da informação do ambiente, pelo qual tem que ser processada para que proporcione o ato motor, sendo assim considerada um processo de alta complexidade e que exige uma boa dinâmica corporal. A aprendizagem depende da integridade sensorial, a capacidade de captar informações, ser processada pelo sistema nervoso central e enviar a resposta motora adequada. Em crianças

atípicas ocorre uma dificuldade nesse processamento sensorial, o que causa déficit no processamento e planejamento motor, culminando em dificuldade da criança se organizar e manter atenção, assim como deficiência no desenvolvimento das aquisições motoras (SHIMIZU; MIRANDA, 2012).

Lesões neuronais (no cérebro ou medula), que ocorrem no período pré-natal, pós-natal ou no momento do parto afetam drasticamente as vias sensório-motoras, que dependendo do grau e extensão da lesão causam uma deficiência no desenvolver das aquisições motoras, o que implica uma dificuldade e tempo maior para aquisição das habilidades necessárias como: controle de tronco, sentar, arrastar, andar. São devido a essas condições que se faz necessário a intervenção terapêutica para estimular e acionar os circuitos da plasticidade o mais rápido possível, evitando danos maiores (MORGAN et al., 2016).

### 3.3 REALIDADE VIRTUAL

A realidade virtual (RV) surgiu após a segunda guerra mundial, como subsídio para as indústrias que simulavam voos, para treinar pilotos da força aérea dos EUA. E foi a partir da década de 90 que a RV passou a possuir recursos de interatividade em tempo real, através da criação de ambientes virtuais. A RV proporciona ao usuário o transporte para ambientes virtuais, onde o usuário tem a impressão de poder, movimentar objetos em tempo real, criar e explorar usando os movimentos corporais, tudo através do sentido da visão que é utilizado como subsídio para intensificar essa experiência (NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002).

Ao longo do tempo foi-se desenvolvendo vários tipos de dispositivos técnicos como monitores montados na cabeça, computadores desktop, sistemas de captura de vídeo, sistema de rastreamento, luvas com sensor de movimento que oferecem experiências muito realistas. A realidade virtual tem mostrado resultados promissores na reabilitação de pacientes com doenças neurológicas não progressivas como PC, o treinamento é baseado em treinos de alcance e preensão palmar, o uso da plataforma e jogos para MMSS e MMII como: Nintendo Wii ou Xbox Kinect, resultando em melhoras na aprendizagem uma vez que as tarefas se baseiam em repetições e com progressão dos níveis de dificuldade ao decorrer do tempo, além de fornecer um feedback em tempo real que facilita a autocorreção rápida de forma a redirecionar a criança ao objetivo inicial (VOINESCU; SUI; FRASER, 2021).

Um dos recursos utilizados é Nintendo *Wii* board, uma plataforma de pressão que permite treinos de equilíbrio, onde a criança ficará em cima e conforme a tarefa solicita no jogo necessita da ativação de diversos sistemas, ativação do sistema vestibular trabalhando não só

equilíbrio estático mas como o dinâmico, ativação das musculaturas para realizar os movimentos e manutenção da postura, ganho de agilidade e velocidade da marcha capacidade de se movimentar de maneira ágil combinando as tarefas motoras equilíbrio, coordenação, reflexos, velocidade, resistência e força. As atividades propostas pela RV atuam por meio do método de Momborg, onde a criança não associa o jogo a terapia propriamente dita, o que reduz os níveis de estresse e ansiedade, além de despertar um maior interesse na criança permitindo a realização de atividades que não podem ser realizadas com total segurança no mundo real (MELLO; RAMALHO, 2015).

O Xbox Kinect, é outro recurso muito utilizado, ele atua por meio de um sistema de rastreamento dos movimentos corporais, que através de sensores captam os movimentos da criança em três dimensões, que são reproduzidas em uma tela. Isso permite à criança uma interação com o ambiente virtual, podendo assim ser trabalhados exercícios com uma diversidade de jogos lúdicos, que potencializam a terapêutica por possuir uma maior aceitação pelas crianças (PAVÃO et al., 2014).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 TIPO DE ESTUDO

O estudo se trata de uma revisão integrativa da literatura, que segundo Redeker (2000), é um método de pesquisa que proporciona a análise de diversos estudos publicados sobre um determinado assunto, possibilitando que o pesquisador trace um projeto de modo a acompanhar a evolução do tema pesquisado ao decorrer do tempo e com isso visualizar conclusões acerca do tema investigado.

### 4.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA DE ARTIGOS

As buscas foram realizadas no período de julho a agosto de 2022, seguindo o procedimento preconizado de seis etapas: identificação do tema e questão da pesquisa, estabelecer critérios de inclusão e exclusão, identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados, análise dos estudos selecionados, interpretação e discussão dos resultados. Sendo utilizadas as seguintes bases de dados para pesquisa: PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), SciELO (*Scientific Electronic Library*), PubMed (*National Library of Medicine*). Foram utilizados os seguintes descritores: Aprendizagem motora (*Motor Learning*); Realidade Virtual (*Virtual Reality*); Desenvolvimento Infantil (*child development*) e Criança (*child*) localizados na plataforma DeCs (Descritores em Ciências da Saúde), correlacionando-os com o booleano AND.

De acordo com o tema exposto, foi elaborada a seguinte pergunta norteadora: Quais impactos os recursos da realidade virtual trariam aprendizagem motora para crianças atípicas? A pergunta norteadora foi elaborada a partir da estratégia PICO, que se encontra na tabela abaixo:

**Tabela 1: Definição e descrição da estratégia PICO utilizada no estudo**

ACROMIO	DEFINIÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>P</b>	População(participantes)	Crianças Atípicas
<b>I</b>	Intervenção (processo)	Realidade virtual na aprendizagem motora de crianças atípicas
<b>C</b>	Comparação das intervenções	Não se aplica

<b>O</b>	Resultados	Impactos positivos e negativos no uso da realidade virtual em crianças atípicas
----------	------------	---

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2022.

### 4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

#### 4.3.1 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão foram apenas artigos publicados nos últimos dez anos, de 2012 a 2022, artigos disponíveis na íntegra em português e inglês e que exploravam a realidade virtual no processo de aprendizagem motora em crianças atípicas.

#### 4.3.2 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram artigos com revisão do tipo bibliográfica, integrativa ou sistemática, projetos de TCC e estudos duplicados.

### 4.4 SELEÇÃO DOS ESTUDOS E PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE DADOS

A extração dos dados se deu de forma descritiva que propicia a observação, descrição e classificação dos dados que foram coletados com objetivo de integrar os conhecimentos acerca do tema que foi explorado. Foi utilizado a aplicação dos filtros das plataformas sendo eles, ano de publicação (2012-2022), áreas temáticas (ciências da saúde e pediatria), após foi feita a leitura dos resumos, seguida a leitura dos métodos e por fim leitura na íntegra dos artigos para definição dos estudos direcionados aos objetivos da pesquisa e inclusão nos resultados.

**Tabela 2: Associação de Descritores**

PLATAFORMA	ASSOCIAÇÃO DESCRITORES	QUANTIDADE DE ARTIGOS
PEDRO	Motor Learning and Virtual Reality	1
	Virtual Reality and child	9
	Motor Learning and child Virtual Reality	0
SCIELO	Motor Learning and Virtual Reality	9
	Virtual Reality and child	9
	Motor Learning and child Virtual Reality	0
	Aprendizagem motora and realidade virtual	3

	Realidade virtual and crianças	10
	Aprendizagem motora and crianças and realidade virtual	1
PUBMED	Motor Learning and Virtual Reality	556
	Virtual Reality and child	823
	Motor Learning and child and Virtual Reality	64
	TOTAL	1485

**Fonte:** dados da pesquisa, 2022.

#### 4.5 ANÁLISE DOS DADOS

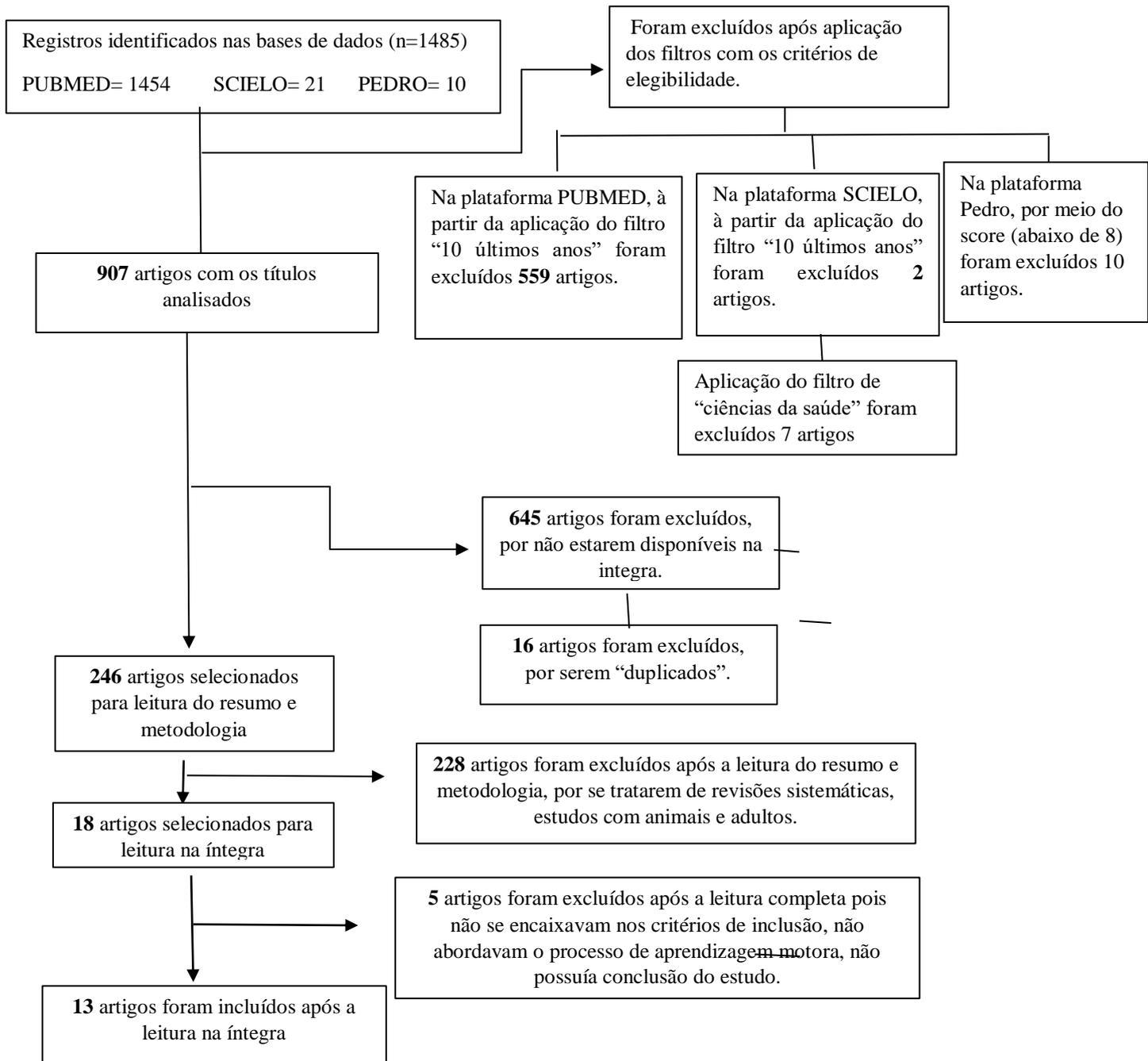
As análises dos estudos selecionados foram feitas a partir da construção de uma tabela produzida no programa Microsoft Word (2013), que contém as seguintes informações: ano de publicação, autor, métodos utilizados, objetivo principal e resultados.

As variáveis que foram avaliadas foram os impactos da realidade virtual, os principais recursos utilizados na aprendizagem motora de crianças atípicas e seus desafios da aprendizagem motora.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos selecionados foram extraídos das bases de dados Pubmed(1454), Scielo(21), Pedro(10), tendo um total de 1485 artigos encontrados. Apresentando o processo detalhado de seleção no fluxograma.

**Fluxograma 1.** Seleção dos estudos nas bases de dados.



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Após aplicação do filtro de publicação nos últimos 10 anos, foram excluídos 559 artigos. Apenas na plataforma Scielo foi aplicado o filtro de ciências da saúde, onde foram excluídos 7 artigos. Apresentando-se de forma duplicada foram excluídos 5 artigos. Na plataforma Pedro o critério usado para seleção dos artigos foi a pontuação do score onde a pontuação de 8 acima seria um artigo bem avaliado que se encaixava nos critérios de inclusão, porém os artigos encontrados relacionado a temática apresentaram score abaixo do esperado sendo todos excluídos. Foram analisados os títulos de 907 artigos, 228 artigos foram excluídos após a leitura dos resumos e metodologia, não se encaixando nos critérios sendo revisão sistemática, público alvo adultos, áreas temáticas humanas ou sociais. 16 desses artigos foram excluídos por serem duplicados. 5 artigos foram excluídos após leitura completa, 645 artigos foram excluídos por não estarem disponíveis na íntegra restando assim, 13 artigos para análise, que estão dispostos na Tabela 2 abaixo.

**Tabela 3:** Distribuição dos artigos incluídos no estudo, considerando ano, autor, título, objetivo, amostra, métodos e resultados principais

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVOS	AMOSTRA	MÉTODOS	RESULTADOS PRINCIPAIS
<b>ÁLVAREZ et al. 2018</b>	Efeito de Uma Intervenção Baseada na Realidade Virtual Sobre as Habilidades Motrizes Básicas e Controle Postural de Crianças com Síndrome de Down (SD)	Determinar o efeito de uma intervenção baseada na realidade virtual, no desenvolvimento e controle motor em crianças	16 crianças com SD, entre 3 e 10 anos, sexo masculino com grupo controle.	9 foram para grupo experimental com terapia baseada no Nintendo Wii, Wii Group Balance Board, e 7 foram para o grupo controle. 5 semanas de 20 min cada seção, trabalhando habilidade de locomoção e controle de objetos.	A terapia baseada na realidade virtual oferece resultados significativos para controle motor e manipulação em crianças com SD. O grupo que trabalhou por 5 semanas com auxílio do Nintendo Wii apresentou melhora nas habilidades de locomoção (controle postural), do que o grupo controle que não apresentou melhora.
<b>CHOI et al. 2020</b>	Reabilitação de realidade virtual em crianças com	Investigar a eficácia de um sistema de reabilitação de	80 crianças foram selecionadas (39 sexo	40 foram para o Grupo controle e receberam 5 dias por semana	O estudo mostra que o grupo que foi exposto a terapia baseada

lesão cerebral: um Estudo controlado randomizado	realidade virtual com sensores multi-inerciais Vestido para melhorar a função de dois membros superiores em crianças com danos cerebrais.	masculino e 41 do sexo feminino), onde 74 tiveram PC, 5 tiveram AVC (Acidente Vascular cerebral) pediátrico (entre 3-5 anos) e 1 sofreu traumatismo crânio encefálico aos 7 anos.	durante 4 semanas terapia ocupacional convencional, e 40 p/ grupo intervenção, que recebeu 30 minutos do tratamento baseado na reabilitação por realidade virtual, mais 30 minutos de terapia ocupacional convencional, para ambos os grupos.	na realidade virtual apresentou melhora significativa, em relação à terapia convencional, melhorando suas aquisições em destreza, AVDS (Atividade de Vida Diárias), e movimentos ativos em lesões cerebrais crônicas e deficiências motoras graves.	
<b>El-SHAMY1. S, ALSHARIF. R, 2017.</b>	Efeito da realidade virtual versus fisioterapia convencional na Função do membro superior em crianças com lesão obstétrica do plexo braquial	Avaliar os efeitos da realidade virtual versus a fisioterapia convencional da função de membro superior, em crianças com lesão obstétrica de plexo braquial.	40 crianças, com idades entre 5 e 8 anos, de ambos os sexos. Grupo A=20, e Grupo B=20.	Grupo A (Fisioterapia convencional) tratamento baseado em exercício resistido p/10min, facilitação neuromuscular, mobilização de escápula, alongamentos, 45 min 3x por semana durante 12 semanas. Grupo B (programa de realidade virtual), recebeu a terapia baseada no usando Arneo® spring Pediatric, que trabalha em 5 nos cinco graus de liberdade, e permite o isolamento de algum movimento se necessário, ele permite ao indivíduo realizar movimentos pelo qual não se consegue, foi aplicado por 45 min, 3x por	O programa de realidade virtual aplicado à terapêutica é significativamente e mais eficaz para o tratamento de OBPI(Lesão Obstétrica do Plexo Braquial). Pois o estudo mostra que através da estimulação cortical das áreas subjacentes potencializam o controle motor.

					semana durante 12 semanas.	
<b>LEAL et, al. 2020</b>	O Uso de Uma Tarefa Por Meio da Realidade Virtual na Paralisia Cerebral (PC) Usando Dois Dispositivos de interação (concretos e abstratos) – um estudo transversal randomizado	Verificar se houve alguma melhora de desempenho em uma tarefa realizada em ambiente real e vice versa nesta população	56 indivíduos foram selecionados para pesquisa. 28 possuíam PC, grupo experimental, E 28 DT(Desenvolvimento Típico), grupo experimental. Idade entre 6 e 15 anos.	A aplicação deu-se dividida em fases - Fase de aquisição: com 30 tentativas (15 s cada), a fase de aquisição durou 7 min e 30 s; após a fase de aquisição os participantes permaneceram 15 minutos sem contato com a tarefa e iniciaram a fase de Retenção: com 5 tentativas realizadas com a mesma interface utilizada na aquisição e com duração de 1 min e 15 s; e Fase de transferência: após a retenção os participantes realizaram 5 tentativas com troca de interface para verificar a transferência e duraram 1 min e 15 s. Estourando bolhas.	O presente estudo mostra que indivíduos com PC têm desempenho motor relativamente mais baixo em relação a crianças com desenvolvimento típico. A terapia baseada em ambientes virtuais pode ser considerada uma ferramenta funcional para melhorar o ganho de aquisições motoras.	
<b>OLIVIERI et, al. 2013</b>	Reabilitação de Crianças com Hemiparesia: Um Estudo Piloto sobre o Uso da Realidade Virtual	A investigação preliminar Sobre viabilidade, eficácia e engajamento no uso de Realidade virtual imersiva para reabilitação de membros superiores em Crianças com hemiplegia congênita.	6 Pacientes, 4 homens e 2 mulheres, com idade entre 8 a 4 anos. Divididos igualmente de acordo com o lado hemiplégico, direito e esquerdo.	Foram realizadas 10 sessões de 45 min cada, cada criança recebeu uma sessão de fisioterapia convencional e uma sessão de terapia baseada na realidade virtual modo não imersivo, uma vez por semana. Foi utilizado jogos que	O estudo mostrou que todos os pacientes tiveram melhora significativa na pré e pós avaliação da terapia baseada na realidade virtual, nenhum dos pacientes relataram dificuldade para realização da tarefa, e 4	

				simulavam tarefas realizadas em casa, trabalhavam os graus de liberdade do MMSS espastico, tudo de forma lúdica e com feedback sonoro.	pacientes relataram que gostariam de repetir a experiência. O fisioterapeuta que aplicou a terapia não relatou dificuldade na configuração do sistema.
<b>FAHR et, al. 2021</b>	Um Jogo de Computador Interativo para Melhorar o Controle Motor Voluntário em Crianças com Lesões do Neurônio Motor Superior: Desenvolvimento e Estudo de Viabilidade Preliminar	Desenvolver um jogo interativo de computador para crianças com lesões do neurônio motor superior para treinar O controle motor voluntário e dar atenção especial à motivação e feedback. Também pretendemos determinar características que tornam os jogos Envolventes, investigar qual modalidade de feedback sensorial é percebida mais rapidamente durante o jogo, desenvolver um jogo interativo e avaliar sua Viabilidade.	Foram entrevistadas 19 crianças e adolescentes em reabilitação, para os segundo subprojeto foi recrutada crianças e adolescentes em reabilitação neuro-ortopédica, com idades até 14 anos.	10 delas usaram uma versão do jogo com base nesses subprojetos foi desenvolvido o jogo, pelo qual 5 crianças com lesão de neurônio motor superior receberam a intervenção com o jogo. No decorrer do jogo foi utilizado 3 modalidade de feedback de modo a corrigir o movimento incorreto, pelo qual a criança teria que apertar o botão e desliga-lo, de modo que não atrapalhasse o jogo. Foram realizadas 6 sessões de 40min cada.	O estudo relata não poder constatar a eficácia do jogo, em comparação a outros, pois para isso faz-se necessário o aprimoramento do jogo para pesquisas posteriores. Porém a adesão de crianças e adolescentes à realidade virtual é indiscutivelmente maior do que a terapia convencional.
<b>CHO et, al. 2016</b>	Treino em esteira com realidade virtual melhora marcha, equilíbrio e Força muscular em crianças com paralisia cerebral	Sugerir melhores métodos Terapêuticos para o treino de marcha em crianças com paralisia Cerebral.	18 crianças com paralisia espástica, com idade entre 10 e 9 anos. Foram incluídas no estudo.	Realizado durante oito semanas, os pacientes foram alocados de forma aleatória para grupo esteira com realidade virtual e treinamento em esteira. cada paciente foi tratado por 30 min, 3x por	O estudo trouxe que o grupo VRTT (Treinamento em Esteira com Realidade Virtual), teve resultados significativamente melhor em flexão e extensão de joelho, função motora grossa(pé),

				semana, incluindo 5 min de aquecimento, 10 min de exercícios, 5 min de descanso e 10 min de exercícios.	mudança de controle postural dinâmico e caminhada, do que o grupo controle TT (Treinamento em Esteira).
<b>BORTONE et al, 2020</b>	Ambientes virtuais imersivos E dispositivos táteis vestíveis na reabilitação de Crianças com deficiências neuromotoras: um estudo Piloto cruzado randomizado controlado simples-Cego	Determinar a eficácia de Ambientes Virtuais imersivos dispositivos Táticos vestíveis (VERA) para reabilitação do membro superior em crianças com Paralisia Cerebral (PC) e Dispraxia do Desenvolvimento (DD).	8 crianças com idade média de 2 anos, sendo incluídas apenas as que possuíam deficiências neuromotoras, sendo disposto de um grupo controle e um experimental.	O Estudo consistiu em 16 sessões, por semana, por 8 semanas.	O estudo aponta que o uso da realidade virtual proporciona experiências sensorio-motoras que não seriam possíveis de outra forma, o que oferece à criança um estímulo maior e uma adesão ao tratamento.
<b>MENNEZES, et al, 2015</b>	Aprendizagem motora em dispositivo móvel (celular) em pacientes Com síndrome de Down - projeto piloto	Foi verificar se indivíduos com síndrome de Down apresentam melhora no desempenho na Realização de uma tarefa de labirinto virtual utilizando um celular.	30 adolescentes e adultos jovens, entre as idades de 7 a 22 anos de idade, sendo 8 mulheres e 7 homens.	O estudo consistiu em 30 repetições da tarefa do labirinto dividida em 6 blocos de 5 repetições, após 5 min de descanso.	O estudo comprovou a melhora da aprendizagem motora por meio do labirinto nos indivíduos com SD, tendo redução no tempo de transferência.
<b>SOARES et al. 2019</b>	Influência do uso de jogos do Microsoft Kinect sobre o desempenho motor e funcional de criança Com transtorno de desenvolvimento de coordenação 1	Investigar a influência do uso de jogos do Microsoft Kinect sobre o desempenho motor e funcional de uma criança de 8 anos, com TDC, com treinamento individual.	Foi utilizado um único menino de oito anos, sexo masculino, 25kg, 1,5 m/cm, destro e nascido a termo.	Foi realizado um mês de treinamento, 12 sessões com realidade virtual com 50min de duração cada. Cada sessão era aplicado um jogo diferente totalizando 15 jogos, que foram selecionados de acordo com a demanda da criança, de modo a trabalhar agilidade, alcance de bola, ajustes posturais	O estudo mostra que com a terapia baseada na RV, a criança teve um desempenho promissor, com diferença de +2 para as modalidades de aquisições motora grossa. Sendo perceptível pela criança seu avanço, através do nível do jogo.

					rápidos, apoio unipodal. cada jogo era repetido 3 vezes em cada seção.	
<b>PAVÃO, et al 2014</b>	Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o Desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia Cerebral: estudo de caso	Verificar o efeito de um protocolo terapêutico baseado em Realidade virtual (RV) sobre o desempenho motor e o equilíbrio funcional de uma criança Com paralisia cerebral (PC).	M.N.S, 7 anos, sexo masculino, possui PC hemiplégica espástica direita, apresentando nível 1 na GMFCS, consequente de uma lesão hipóxica aos 2 anos de idade.	O programa de reabilitação baseado em realidade virtual teve uma duração de 12 sessões de 45 min cada, 2 sessões semanais. A cada sessão a criança tinha contato com dois jogos diferentes com duração de 20min cada e um intervalo de 5 min de descanso.	O estudo mostrou que a RV proporcionou ganhos motores tanto motricidade fina como grossa e equilíbrio funcional na criança, decorrentes das inúmeras repetições realizadas devido às demandas dos jogos, como agachar, saltos e movimentos laterais.	
<b>SILVA. R. R, MARCHESE. C. I. 2015</b>	Uso da realidade virtual na reabilitação Motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso	Avaliar a influência da RV com NW no Equilíbrio estático, dinâmico e marcha de uma criança Com diagnóstico de Paralisia Cerebral Atáxica (PC-A).	Estudo de caso com criança com PC, gênero masculino 12 anos, GMFCS nível II, dificuldade de correr, pular, subir e descer degraus.	O tratamento baseado na realidade virtual, foi realizado durante 4 meses, 30 min cada sessão 3x por semana, antes do início das sessões eram realizados alongamentos 30 min das musculaturas do quadril. Foram aplicados 12 jogos diferentes de maneira a trabalhar marcha, equilíbrio, descarga de peso, dissociação de cintura escapular e tronco.	O estudo mostrou que o uso da RV para reabilitação motora de criança com PC trouxe ganhos motores em relação ao equilíbrio e aquisições motoras (ficar em uma perna só, alcançar a frente, olhar para trás por cima dos ombros, subir e descer degraus).	
<b>JUNIOR. F. F. U. S, et al; 2018</b>	Efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle Motor de uma criança com paralisia	Avaliar os efeitos De uma intervenção com realidade virtual no controle motor de uma criança com PC.	Estudo de caso de uma Criança 8 anos de idade, sexo masculino, com PC.	O paciente foi submetido a uma avaliação mais precisa do déficit de equilíbrio estabilometria onde	O estudo mostrou que ao entrar em contato com a RV houve uma mudança nas ondas cerebrais da criança, pelo qual	

cerebral: um relato de caso

permaneceu por 30 seg na posição bípede, na plataforma. Após avaliação o paciente realizou treino de 1 hora no de realidade virtual no videogame Nintendo Wii, trabalhando coordenação e equilíbrio. teve um aumento das ondas de impulsos rápidos e uma redução nas de impulsos lentos, proporcionando aumento do controle motor.

**Fonte:** dados da pesquisa, 2022.

Este estudo tem por objetivo discutir o impacto da terapia baseada em realidade virtual na aprendizagem motora em crianças com desenvolvimento motor atípico. Por meio da avaliação científica para determinar a eficácia dessa intervenção que vem ganhando espaço na atualidade, foi feita uma coleta de dados onde foram selecionados artigos que abordavam a temática que evidenciaram sua eficácia.

Na tabela 4 podemos acompanhar as principais patologias abordadas nos artigos selecionados e seus respectivos comprometimentos.

**Tabela 4: Distribuição das principais patologias encontradas e comprometimentos relatados.**

AUTOR/ANO	TÍTULO	PATOLOGIAS ABORDADAS	PRINCIPAIS COMPROMETIMENTOS
ÁLVAREZ et al. 2018	Efeito de Uma Intervenção Baseada na Realidade Virtual Sobre as Habilidades Motrizes Básicas e Controle Postural de Crianças com Síndrome de Down	Síndrome de Down	Déficit do desenvolvimento motor grosso: controle de objetos e locomoção
CHOI et al. 2020	Reabilitação de realidade virtual em crianças com lesão cerebral: um Estudo controlado randomizado	Lesão Cerebral/ Paralisia Cerebral	Incoordenação motora do MMSS, fraqueza muscular, lentificação do movimento.
EI-SHAMY1, ALSHARIF. R, 2017.	Efeito da realidade virtual versus	Lesão obstétrica do plexo braquial	Déficit de rotação externa e abdução do ombro.

	fisioterapia convencional na Função do membro superior em crianças com lesão obstétrica do plexo braquial		
<b>LEAL et, al. 2020</b>	O Uso de Uma Tarefa Por Meio da Realidade Virtual na Paralisia Cerebral Usando Dois Dispositivos de interação (concretos e abstratos) – um estudo transversal randomizado	Paralisia cerebral	Déficit motor do MMSS, atraso nas aquisições, lentificação da aprendizagem.
<b>OLIVIERI et, al. 2013</b>	Reabilitação de Crianças com Hemiparesia: Um Estudo Piloto sobre o Uso da Realidade Virtual	Paralisia Cerebral	Hemiparesia;
<b>FAHR et, al. 2021</b>	Um Jogo de Computador Interativo para Melhorar o Controle Motor Voluntário Seletivo em Crianças com Lesões do Neurônio Motor Superior: Desenvolvimento e Estudo de Viabilidade Preliminar	Lesão de neurônio motor superior/ Paralisia Cerebral	Espasticidade, fraqueza muscular, controle motor voluntário seletivo reduzido.
<b>CHO et, al. 2016</b>	Treino em esteira com realidade virtual melhora marcha, equilíbrio e Força muscular em crianças com paralisia cerebral	Paralisia Cerebral	Fraqueza de quadríceps, e ísquios, déficit de equilíbrio estático e dinâmico.
<b>BORTONE et al, 2020</b>	Ambientes virtuais imersivos E dispositivos táteis vestíveis na reabilitação de Crianças com deficiências neuromotoras: um estudo Piloto cruzado randomizado controlado simples-Cego	Deficiências neuromotoras	Incoordenação motora de MMSS, déficit no alcance e agarrar.

<b>MENNEZES, et al, 2015</b>	Aprendizagem motora em dispositivo móvel (celular) em pacientes Com síndrome de Down - projeto piloto	Síndrome de Down	Déficit cognitivo.
<b>SOARES et al. 2019</b>	Influência do uso de jogos do Microsoft Kinect □ Sobre o desempenho motor e funcional de criança Com transtorno do desenvolvimento de coordenação 1	Transtorno do desenvolvimento de coordenação	Déficit de aquisições motoras (correr, pular, caminhar)
<b>PAVÃO, et al 2014</b>	Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o Desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia Cerebral: estudo de caso	Paralisia Cerebral	Déficit de motricidade e grossa, equilíbrio, aquisições motora (agachar, salto de lado, pular).
<b>SILVA. R. R, MARCHESE. C. I. 2015</b>	Uso da realidade virtual na reabilitação Motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso	Paralisia Cerebral	Déficit de equilíbrio e aquisições motoras (ficar em uma perna só, alcançar a frente, olhar para trás por cima dos ombros, subir e descer degraus).
<b>JUNIOR. F. F. U. S, et al; 2018</b>	Efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle Motor de uma criança com paralisia cerebral: um relato de caso	Paralisia Cerebral	incoordenação motora.

**Fonte:** dados da pesquisa, 2022.

Como observado na tabela 4, em sua maioria, 6 artigos apontaram o déficit motor de equilíbrio, e atividades motora grossa (correr, saltar, caminhar, agachar). Outros 6 retratando retardo de MMSS (agarrar, alcance, flexão, rotação), e 1 de déficit cognitivo, aprendizagem e execução da tarefa.

O desenvolvimento motor em crianças atípicas é caracterizado por um atraso nas aquisições motoras. Autores como Malak et al., (2013), aponta que crianças com SD apresentam um desenvolvimento tanto motor grosso, quanto cognitivo menor do que crianças com desenvolvimento típico, devido as anomalias neuromusculares como hipotonia, reflexos

primários tardiamente desenvolvidos. E esse atraso pode acarretar danos na aquisição de habilidades e em outras áreas social e emocional.

Como apresentado na tabela o déficit de coordenação e equilíbrio se encontra presente na maioria dessas crianças com desenvolvimento atípico, onde segundo Pavone et al (2017), traz a ataxia como sendo um sinal de distúrbio a nível de sistema nervoso que se encontra inteiramente correlaciona com esse sintoma. Tem por sinais clínicos a falta de precisão ao realizar movimentos, dificuldade na marcha, perda de controle de tronco, déficit de equilíbrio. Detectar a ataxia em criança se torna um desafio já que em sua grande maioria os diagnósticos se dão por um atraso de coordenação.

Na tabela também é apontado os comprometimentos de MMSS, como déficit motor de alcance e preensão palmar, esses danos são referentes a lesões neurológicas, que Trompetto et al (2014), relata muito bem sobre a espasticidade um distúrbio do reflexo de estiramento, aumento do tônus muscular ao realizar o movimento. Muito presente em crianças que apresentam PC, esse tônus aumentado impede a realização de atividade como alcance e preensão palmar, dificultando o aprendizado motor.

**Tabela 5: Principais recursos utilizados na terapia baseada em realidade virtual**

AUTOR/ANO	TÍTULO	RECURSOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS
<b>ÁLVAREZ et al. 2018</b>	Efeito de Uma Intervenção Baseada na Realidade Virtual Sobre as Habilidades Motrizes Básicas e Controle Postural de Crianças com Síndrome de Down	Nintendo Wii Balance Board	Melhora do controle postural; experiências variada; motivação prática;	Não relata
<b>CHOI et al. 2020</b>	Reabilitação de realidade virtual em crianças com lesão cerebral: um Estudo controlado randomizado	RAPAEL Smart Kids	Aprendizagem implícita; destreza e desempenho nas atividade diárias;	limitações quanto à aplicação na reabilitação; não seria possível ajustar o nível do jogo para pacientes com lesões graves;
<b>EI-SHAMY1. S, ALSHARIF. R, 2017.</b>	Efeito da realidade virtual versus fisioterapia convencional na Função do membro superior em	Armeo® spring Pediatric	melhora dos movimentos de abdução rotação externa do braço; feedback aumentado aumenta	Não relata

	crianças com lesão obstétrica do plexo braquial		do aprendizado;,,	
<b>LEAL et, al. 2020</b>	O Uso de Uma Tarefa Por Meio da Realidade Virtual na Paralisia Cerebral Usando Dois Dispositivos de interação (concretos e abstratos) – um estudo transversal randomizado	O Check Limit Game, com o uso de um sensor Kinect para captura de movimento (interface abstrata), bem como uma tela Touchscreen (interface concreta).	aumento do desempenho motor; crianças com desenvolvimento típico tiveram melhor resultado;	não apresenta
<b>OLIVIERI et, al. 2013</b>	Reabilitação de Crianças com Hemiparesia: Um Estudo Piloto sobre o Uso da Realidade Virtual	um produto não imersivo disponível comercialmente, VRRS (Khymeia, Padova, Itália),	Melhora no uso do braço parético; aumento da motivação e envolvimento;	Alto custo; Difícil adaptação;
<b>FAHR et, al. 2021</b>	Um Jogo de Computador Interativo para Melhorar o Controle Motor Voluntário Seletivo em Crianças com Lesões do Neurônio Motor Superior: Desenvolvimento e Estudo de Viabilidade Preliminar	do ICP programado em Unity sistema ArmeoSenso (versão 1.0; Hocoma AG).	Melhora da agilidade e tomada de decisões;	Problemas técnicos na calibração dos jogos impediram a comparação entre as seções;
<b>CHO et, al. 2016</b>	Treino em esteira com realidade virtual melhora marcha, equilíbrio e Força muscular em crianças com paralisia cerebral	jogging do Nintendo Wii Fit Plus	Melhora de força muscular de flexão, extensão de joelho, controle postural dinâmico e estático; motivação e concentração;	caminhada, corrida e salto não teve mudança significativa;
<b>BORTONE et al, 2020</b>	Ambientes virtuais imersivos E dispositivos táteis vestíveis na reabilitação de Crianças com deficiências neuromotoras: um estudo Piloto cruzado randomizado controlado simples-	Reabilitação VERA.	Melhora no alcance e no agarrar; aceitação e engajamento;	Não possui resultados significativamente diferentes da terapia convencional;

Cego				
<b>MENNEZES, et al, 2015</b>	Aprendizagem motora em dispositivo móvel (celular) em pacientes Com síndrome de Down - projeto piloto	smartphone e um jogo chamado Marble Maze Classic®,	Redução do tempo de execução na tarefa do labirinto;	Indivíduos com síndrome apresentam pior desempenho comparado ao grupo de desenvolvimento típico;
<b>SOARES et al. 2019</b>	Influência do uso de jogos do Microsoft Kinect□ Sobre o desempenho motor e funcional de criança Com transtorno do desenvolvimento de coordenação 1	Microsoft Kinect□	Aumento da distância percorrida no teste de caminhada; Melhora concentração e adesão do paciente;	Não relata
<b>PAVÃO, et al 2014</b>	Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o Desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia Cerebral: estudo de caso	XBOX®360 Kinect,	Motricidade fina e controle postural;	Não relata
<b>SILVA. R. R, MARCHESE. C. I. 2015</b>	Uso da realidade virtual na reabilitação Motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso	Nintendo Wii	equilíbrio e aquisições motoras (ficar em uma perna só, alcançar a frente, olhar para trás por cima dos ombros, subir e descer degraus).	Não relata
<b>JUNIOR. F. F. U. S, et al; 2018</b>	Efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle Motor de uma criança com paralisia cerebral: um relato de caso	Nintendo Wii ®	Aumento do controle motor; Mudança das ondas cerebrais;	Não relata

**Fonte:** dados da pesquisa, 2022.

Dos 13 artigos incluídos nesse estudo, todos abordavam recursos como forma de aplicação da realidade virtual, sendo mais apontado o Nintendo Wii, citado por 4 artigos. Segundo Aramaki et al. (2018), O Nitendo Wii é uma ferramenta muito utilizada nos estudos,

por se apresentar de baixo custo e fácil manuseio. O Kinect apresentado por 3 artigos, o Arneo® utilizado em 2 artigos, o VERA, smartphone e um jogo chamado Marble Maze Classic®, produto não imersivo disponível comercialmente, VRRS (Khymeia, Padova, Itália), RAPAEL Smart Kids foram relatados apenas 1 vez nos demais artigos.

A maioria dos artigos comparam à terapia convencional com terapia baseada em Realidade Virtual de modo a determinar qual possui maior eficácia na reabilitação dessas crianças, porém as amostras se apresentaram pequenas, sendo necessários estudos com maior amostra para maior confiabilidade dos resultados. De acordo com Perreira et al, (2012) a terapia baseada em Realidade Virtual promove ganhos motores, além de possuir uma maior adesão, concentração e diversão para os pacientes.

Cardenas et al. (2021), afirma que a terapia baseada em realidade virtual com Nintendo Wii, com sessões de 30 min são suficientes para ativação da neuroplasticidade no córtex cerebral, fazendo com que haja uma reorganização do córtex cerebral e aprendizagem motora, e devem ter duração mínima de 3 semanas. A combinação da terapia baseada na RV com a terapia convencional promove redução dos danos motores em crianças com PC, diminuição da espasticidade e melhora do controle postural, além de favorecer a criação de protocolos lúdicos com maior adesão a essas crianças.

No estudo de Saposnik et al. (2016), sobre a eficácia e segurança do uso da reabilitação baseada em RV não imersiva no acidente vascular cerebral, trouxe que a uso da terapia com o Nintendo não houve diferença significativa nos ganhos motores de MMSS, força de preensores palmares, atividades de vida diárias, ao final de 4 semanas de aplicação ou após esse período. Porém o estudo ressalta alguns pontos limitantes da pesquisa. Os pacientes foram submetidos a terapia não imersiva por possuir baixo custo e fácil aplicabilidade, talvez se expostos a terapia imersiva com uma tecnologia mais avançada venha a trazer ganhos mais promissores.

Chanpimol et al. (2017), relata em seu estudo sobre a RV, como se do uma ferramenta de grande impacto para aprendizagem motora dos últimos tempos. A Microsoft lançou uma ferramenta que captura os movimentos através de uma câmera o Xbox Kinect, possibilitando que o indivíduo interaja com o ambiente virtual por meio dos seus movimentos sem necessitar de controles. Ao final da amostra mostrou ganhos em equilíbrio dinâmico e marcha para pacientes com TCE crônico.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante do exposto, percebeu-se uma variabilidade na população estudada, assim como nos comprometimentos apresentados. Sendo mais destaque para as patologias Paralisia Cerebral (PC), e os principais comprometimentos apontados o déficit motor e de equilíbrio e as aquisições de alcance e preensão palmar. Os 13 artigos analisados nesse estudo mostram que a Realidade Virtual proporciona ganhos motores em diferentes aquisições, como controle postural, marcha, qualidade dos movimentos de MMSS, e controle articular. Os estudos analisados se tratam de estudos pilotos, ensaios clínicos randomizados, que trazem a aplicação de alguns recursos como o Nintendo Wii, Armeo® spring Pediatric.

Os resultados obtidos relatam o quanto é promissor a adesão da terapia baseada em realidade virtual para criança atípicas, promovendo uma maior aceitação no público alvo, uma vez que é uma tecnologia pelo qual oferece ao indivíduo um feedback sensorial artificial, que proporciona experiências parecidas com as atividades de vida diária, e as repetições ativam a plasticidade fazendo com que haja a aprendizagem motora. Porém ainda necessita de estudos com amostras maiores para que haja maior relevância na comprovação de sua eficácia.

## REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ, N. G. et al. Efeitos de Uma Intervenção Baseada na Realidade Virtual Sobre as Habilidades Motrizes Básicas e Controle Postural de Uma Criança com Síndrome de Down. **Revista chilena de Pediatría**, V. 6. N.89. p. 1-6, 2018.

ARAUJO, A. W.; ALMEIDA, R. V.; CROSETTA, T. B.; MONTEIRO, C. B. M. ET AL. Análise do Controle Motor Fino em Crianças e Adolescentes Institucionalizados em Abrigo por meio do Desempenho em Software de Computador. **Revista Paulista Pediatrica**, V. 38, p. 1-7, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/vg6XHvsZkZCMJhQGDpcvCLP/?lang=en>. Acesso em: 28 de abril de 2022.

ARAMAKI, A. L et al. Virtual Reality in The Rehabilitation of Patients With Stroke: An Integrative Review. **View and Review**, p. 1-11, 2018.

BORTONE, I. et al.; Ambientes Virtuais Imersivos E Dispositivos Táteis Vestíveis na Reabilitação de Crianças com Deficiências Neuromotoras: Um Estudo Piloto Cruzado Randomizado Controlado Simples-Cego. **JNER**, V.17 N. 144. P. 1-14, 2020.

CÁRDENAS, D. M. et al. Nintendo Wii Balance Board Terapia for Postural Control in Children With Cerebral Palsy: A Sistemática Review and Meta-Analysis. **Developmental Medicine & child neurology**, p. 1-15, 2021.

CHAPIMOL, S et al. Usando a tecnologia de captura de movimento do Xbox kinect para melhorar os resultados da reabilitação clínica para equilíbrio e saúde cardiovascular em um indivíduo com TCE crônico. **Archives of Physiotherapy**, V. 7, n. 6, p. 1-11, 2017.

CHOI, J. Y. et al. Reabilitação de Realidade Virtual em Crianças com Lesão Cerebral: Um Estudo Controlado Randomizado. **Medicina de desenvolvimento é neurologia infantil**, V.10. P. 1-8, 2020.

CHO, C. et al.; Treino em Esteira Com Realidade Virtual Melhora Marcha, Equilíbrio e Força Muscular em Crianças com Paralisia Cerebral. **Tohoku j. Exp. Med**, V. 21. P 1-6, 2016.

EL-SHAMY, S.; ALSHARIF, R.; Efeitos da Realidade Virtual Versus Fisioterapia Convencional na Função do Membro Superior em Crianças com Lesão Obstétrica do Plexo Braquial. **Journal of Musloskeletal and Neuronal interactions**, V.4. N. 17. P. 1-8, 2017.

FAHR, A. et al.; Um jogo de Computador Interativo para Melhorar o Controle Motor Voluntário Seletivo em Crianças com Lesões do Neurônio Motor Superior: Desenvolvimento e Estudo de Viabilidade Preliminar. **JMIR**, V. 9 P. 1-14, 2021.

FREITAS, N. K. Desenvolvimento Humano, Organização Funcional do Cérebro e Aprendizagem no Pensamento de Luria e Vygotski. **Ciencias & Cognição**, V. 9, p. 91-96, 2006.

FILHO, I. A. T. V.; PONCE, R. F.; ALMEIDA, S. R. V. As Compreensões do Humano para Skinner, Piaget, Vygotski e Wallon: Pequena Introdução as Teorias e suas Complicações na Escola. **Psicologia da Educação**, São Paulo, V. 29, n.2, p. 27-55, 2009.

JÚNIOR, F. F. U. S. et al.; Efeitos de Uma Intervenção Com Realidade Virtual no Controle Motor de Uma Criança Com Paralisia Cerebral: Um Relato de Caso. **Edições desafio singular**, V. 14, n. 1, p. 351-354, 2018.

KARASU, A. U.; BARTUR, E. B.; KARATAS, G. K. Effectiveness Off Wii-Basead Rehabilitation In Stroke: A Randomized Controlled Study. **J. Reabilitação med**, V. 50. p. 1-7, 2018.

LEAL, A. F et al.; O Uso de Uma Tarefa Por Meio da Realidade Virtual na Paralisia Cerebral Usando Dois Dispositivos de Interação( controle e abstratos) -Estudo transversal Randomizado. **Journal of NeuroEngineering and rehabilitation**, V. 17. N. 59. P. 1-10, 2020.

LOPES, J. B. P et al. Estudo de Um Protocolo Para Ensaio Clínico Randomizado, Controlado, Duplo-Cego, Envolvendo Realidade Virtual e Estimulação Transcraniana Anódica Por Corrente Contínua Para Melhora da Função Motora do Membro Superior de Criança Com Síndrome de Down. **BMJ**, V.10. N.7. P. 1-9, 2017.

MAHONEY, A. A.; ALMEIDA, L. R. Afetividade e Processo Ensino-aprendizagem: Contribuições de Henri Wallon. **Pisc. Da Ed.**, São Paulo, V. 20, p. 11-30, 2005.

MALAK, R. et al. Motor Skills, Cognitive Development and Balance Functions of Children With Down Síndrome. **Environmental Medicine**, V. 20. n. 4. p. 1-4, 2013.

MARTINS, M. I. S. et al. Aspectos do Desenvolvimento Motor e da Qualidade de vida no Contexto da Obesidade Infantil. **J Hum Growth**, V. 31, n. 1, p. 58-65, 2021.

MÉLO, T. R.; LUCCHESI, V. O.; JUNIOR, E. J. F. R.; SIGNORELLI, M. C. Caracterização do Desenvolvimento neuropsicomotor e de Linguagem de Crianças Atendidas nos Grupos no Núcleo Ampliado de Saúde da Família: Uma Abordagem Interprofissional. **Revista CEFAC**, Paraná, V. 22, n. 3, p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/K7Vm4sp6Qx7DJMZzW5w5z6r/?lang=en>. Acesso em: 30 de Abril de 2022.

MENEZES, L. D. C. et al.; Aprendizagem Motora em Dispositivos Móvel (celular) em Pacientes Com Síndrome de Down-Projeto Piloto. **MedicalExpress**, V. 2. N. 4. P. 1-5, 2015.

NEGREIROS, C. T. F. et al. Desenvolvimento Infantil e suas Respectivas Fase Motoras. **Revisa**, V. 8, n. 4, p. 1-4, 2019. Disponível em: <http://revistafacesa.senaaires.com.br/index.php/revisa/article/view/435>. Acesso em: 25 de maio de 2022.

OYOLA, F. A. R.; PALOMINO, C.; SALCEDO, G. M. Análisis del Perfil Psicomotor em Infantes Colombianos de 4-9 años. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, V. 19, n.2, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://revistaumanizales.cinde.org.co/rlicsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/4193>. Acesso em: 29 de Abril de 2022.

OLIVEIRA, I. et al.; Reabilitação de Crianças Com Hemiparesia: Um Estudo Piloto Sobre o Uso da Realidade Virtual. **Biomed**, p. 1-6, 2013.

PAVÃO, S. L.; ARNONI, J. L. B.; OLIVEIRA, A. K. C.; ROCHA, N. A. C. F. Impacto f a Virtual Reality-basead Intervention on Motor Performance and Balance of a Child With Cerebral Palsy: A Case Study. **Revista Paulista de Pediatria**, V. 32, n. 4, p. 389-394, 2014.

PEREIRA, G. S. et al. Efeitos da Realidade Virtual em Crianças e Adolescentes Com Paralisia Cerebral Baseado na classificação internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: Revisão Sistemática. **Acta Fisiatr**, V. 27, n.2, p.113-119, 2020.

PERREIRA et al.; Empleo de Sistemas de Realidad Virtual Como Método de Propiocepción en Parálisis Cerebral: Guía de Práctica Clínica. **Neurología**, v. 29 n. 9 p. 550-559, 2012.

PAVONE, P. et al. Ataxia in Children: Early Recognition And Clinical Evaluation. **Italian journal of Pediatrics**, V. 43, n. 6 p. 1-9, 2017.

RESENA, P. V. B. S.; CHIQUETTI, E. M. S.; SANADA, L. S.; SILVA, M. D. Impacto da Estimulação sensório-motoras no Desenvolvimento Infantil. **Revista Construção Psicopedagógica**, V. 28, n. 29, p. 21-32, 2020.

SAPOSNIK, G. et al. Eficácia And Safety Of Non-Immersive Virtual Reality Exercising In Stroke Rehabilitation(EVREST): A Randomised, Multicentre, Single-blind, Controles Trisl. **Autor manuscript**, V. 15. N. 10. p. 1-20, 2016.

SILVA, H. N. M.; COSTIN A. C. M. S.; MÉLO, T. R. O Efeito da Terapia Neuromotora Intensiva na Motricidade de Pacientes com Alterações Genéticas Raras. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, V. 16, n. 2, p. 1-6, 2017.

SILVA, R. R.; MARCHESE, C. I.; Uso da Realidade Virtual na Reabilitação Motora de Uma Criança Com Paralisia Cerebral Atáxica: Estudo de Caso. **Fisioter pesq**, SP, V. 22. N. 1, p. 97-102, 2015.

SHIMIZU, V. T.; MIRANDA, M. C. Processamento Sensorial na Criança com TDAH: Uma Revisão de Literatura. **Revista Psicopedagogia**, V. 29, n. 89, p. 256, 2012.

SOARES, J. C. C. et al.; Influência do Uso de Jogos do Microsoft Kinect Sobre o Desempenho Motor Funcional de Criança Com Transtorno do Desenvolvimento de Coordenação. **Cada. Brás. Ter. Ocup**, São Paulo, V. 27. N. 4, p. 710-717, 2019.

TROMPETTO, C. et al. Pathophysiology of Spasticity: Implications for Neurorehabilitation. **Biomed Research International**, p. 1-9, 2014.

VOINESCU, A.; SUI, J.; STANTON FRASER, D. Virtual Reality in Neurorehabilitation: Na Umbrella Review Of Meta-Analyses. **J. Clin. Med**, V. 10, n. 1478, p. 1-42, 2021.