



**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO SALGADO
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

MÁRCIA LARA VIEIRA MOTA

**A REALIDADE VIRTUAL COMO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM
CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL: uma revisão
integrativa.**

ICÓ – CE
2023

MÁRCIA LARA VIEIRA MOTA

**A REALIDADE VIRTUAL COMO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM
CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL: uma revisão
integrativa.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como exigência para conclusão do Curso de Bacharelado em Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado.

Orientadora: Ma. Núbia de Fátima Costa Oliveira.

Icó – CE

2023

MÁRCIA LARA VIEIRA MOTA

**A REALIDADE VIRTUAL COMO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM
CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL: uma revisão
integrativa.**

Monografia submetida à disciplina de TCC II ao curso do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ma. Núbia de Fátima Costa Oliveira
Centro Universitário Vale do Salgado
Orientadora

Prof.^a Ma. Reíza Stéfany Araújo Lima
Centro Universitário Vale do Salgado
1º Examinadora

Prof.^a Esp. Maria Alice Alves
Centro Universitário Vale do Salgado
2º Examinadora

*Dedico esta pesquisa primeiramente a Deus,
pois graças a Ele e ao seu favor imerecido
estou aqui hoje!*

*À minha família e a todos os meus amigos, por
todo apoio e ajuda durante essa trajetória.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar sempre comigo, ao meu lado, sempre me guiando e iluminando. Sem Ele, não estaria aqui e nem conseguiria concluir e ter essa conquista. Ele sempre me deu disposição e, quando pensei que não conseguiria, Ele me manteve em pé e de cabeça erguida.

À minha mãe, por tanta dedicação em me ver chegar aqui e por sempre me incentivar, principalmente nos momentos difíceis. Sem as orações e os conselhos dela eu não estaria aqui nem seria a pessoa que sou hoje.

Ao meu pai por toda paciência, apoio e não permitir que eu desistisse ou esmorecesse durante essa jornada, saiba que toda sua cobrança foi necessária.

À minha irmã Ana Livia, por tanto apego e, sempre que precisei de alguém para me corrigir, ela se fazia presente.

À Nubia, por ter me acolhido quando precisei e estar comigo para construção e conclusão desse trabalho. Ela foi uma pessoa essencial e primordial para esse processo de escrita.

Ao corpo docente da fisioterapia, por todo conhecimento repassado durante o período da graduação e todo ensinamento repassado para me tornar uma profissional de excelência. Desde já, gostaria de citar as professoras Jeynna e Reiza por também estarem presentes comigo durante esse processo de escrita da monografia.

À minha tia Goretti (*in memoriam*), tia Eliane e tio Marcos, por terem sido meus primeiros professores e me ajudarem a trilhar meus primeiros passos na vida escolar.

Aos meus amigos da faculdade pelo período em que caminhamos juntos, seja no desespero, estudando uma prova, ou na alegria de elaborar diversos protocolos de tratamento e na troca de conhecimentos. Ana Livia, Aparecida, Elisângela, Moacir e nossa agregada Paloma, amo vocês!

Aos meus colegas de curso de Licenciatura em Matemática, por também estarem comigo durante essa caminhada.

Aos meus amigos pela compreensão de ausências e faltas de atenção, mas também por compartilharem bons momentos comigo.

A todos que direta ou indiretamente, foram pessoas que me ajudaram a dividir o peso do processo e não desistir do propósito.

Gratidão!

“Seja forte e corajoso. Não tenha medo nem se apavore por causa deles, ou o Senhor seu Deus irá com você; Ele nunca deixará você e nem o abandonará”.

Deuteronômio 31: 6

RESUMO

MOTA, Márcia Lara Vieira. **A realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em crianças com paralisia cerebral:** uma revisão integrativa. 2023, 38 folhas, Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia), Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS, Icó – CE, 2023.

A Paralisia Cerebral (PC) é conceituada como um grupo de complicações motoras causados por distúrbios no Sistema Nervoso Central (SNC), onde os sinais se manifestarão nos primeiros anos de vida, até cerca dos 3 – 5 anos de idade. O distúrbio motor é a principal característica dessa doença, visto que a paralisia causará dificuldade aos movimentos e a mobilidade. A Realidade Virtual (RV) é a formação de um ambiente ilusório onde o paciente estará interagindo por meio de estímulos visuais, táteis, auditivos e sensoriais, resultando na recriação da realidade, bastante usado na reabilitação da marcha, equilíbrio e coordenação motora. Esse estudo tem como objetivo analisar por meio de uma revisão integrativa a influência da aplicação da RV como forma de tratamento fisioterapêutico em crianças com PC. Trata-se de uma de revisão integrativa sobre a influência da RV em crianças portadores de PC, onde foram selecionados os descritores para o alcance de maior quantidade de publicações a partir da estratégia PICO, as buscas foram realizadas através das bases de dados PEDro, SciELO, PubMed, posteriormente foram elaborados e aplicados critérios de elegibilidade, seleção e análise dos estudos contemplados. Encontraram-se 4111 artigos, contudo, após aplicação dos critérios inclusivos, exclusivos e análise metodológica, foram considerados elegíveis 5 artigos para a revisão. Todos os estudos analisados demonstraram desfechos satisfatórios na RV como sendo uma grande colaboradora ao tratamento fisioterapêutico de crianças com PC.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral. Fisioterapia. Realidade Virtual.

ABSTRACT

MOTA, Márcia Lara Vieira. **A realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em crianças com paralisia cerebral:** uma revisão integrativa. 2023, 38 folhas, Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia), Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS, Icó – CE, 2023.

Cerebral Palsy (CP) is conceptualized as a group of motor complications caused by a disturbance in the Central Nervous System (CNS), where the signs will manifest in the first years of life, until about 3 - 5 years of age. Motor disturbance is the main feature of this disease, as the paralysis will cause difficulty in movement and mobility. Virtual Reality (VR) is the creation of an illusory environment where the patient will be interacting through visual, tactile, auditory and sensory stimuli, generated in the recreation of reality. Widely used in rehabilitation of gait, balance and motor coordination. This study aims to analyze, through an integrative review, the influence of the application of VR as a form of physiotherapeutic treatment in children with CP. This is an integrative review on the influence of VR on children with CP, where the descriptors were selected to reach a greater number of publications based on the PICO strategy, searches were carried out through the PEDro, SciELO, PubMed, eligibility criteria, selection and analysis of the contemplated studies were subsequently elaborated and applied. 4111 articles were found, however, after applying the inclusive and exclusive criteria and methodological analysis, 5 articles were considered eligible for the review. All analyzed studies presented complications caused by VR as a great contributor to the physiotherapeutic treatment of children with CP.

Keywords: Cerebral Palsy. Physiotherapy. Virtual Reality.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Três dimensões/tridimensional
ADM	Amplitude de Movimento
AVDs	Atividades de Vida Diária
CIMT	Terapia de Movimento Induzido por Restrição
DAM	Dispositivos Auxiliares de Marcha
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DT	Dupla Tarefa
ECNPI	Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância
EEG	Eletrencefalograma
GMFCS	<i>Gross Motor Function Classification System</i>
GMFM	<i>Gross Motor Function Measure</i>
ICP	Jogo de Computador Interativo
MACS	<i>Manual Abilities Classification System</i>
MMII	Membros Inferiores
MMSS	Membros Superiores
NLM	<i>National Library of Medline</i>
PC	Paralisia Cerebral
PEDro	<i>Physiotherapy Evidence Database</i>
PubMed	<i>Public/Publisher</i>
RNM	Ressonância Nuclear Magnética
RV	Realidade Virtual
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SNC	Sistema Nervoso Central
TC	Tomografia Computadorizada

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 1 - Descritores e sinônimos	23
TABELA 2 - Estratégia PICO do estudo	24
TABELA 3 - Frequência quanto à base de dados	27
TABELA 4 - Delineamentos e objetivos dos estudos elegidos	27
TABELA 5 - Distribuição dos artigos por Autor/Ano, tamanho da amostra, procedimentos adotados e os desfechos encontrados.	29
QUADRO 1 - Fatores de riscos que predispõem a PC	16
QUADRO 1 - GMFCS	19
QUADRO 2 - MACS	19

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxograma de seleção dos estudos

26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 PARALISIA CEREBRAL: CONCEITO E FATORES DE RISCO	16
3.1.1 Classificações e Alterações	17
3.1.2 Diagnóstico, Tratamento e Prognóstico	20
3.2 COMPREENDENDO A REALIDADE VIRTUAL E SUA VARIEDADE.....	21
3.3 ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA COM USO DA RV NA PC	22
4 METODOLOGIA.....	23
4.1 TIPO DE PESQUISA	23
4.2 ESTRATÉGIAS PARA BUSCA DE DADOS	23
4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	25
4.4 SELEÇÃO E PROCESSO DE EXTRAÇÃO DOS DADOS	25
4.5 ANÁLISE DOS DADOS/SINTESE DE RESULTADOS	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
6 CONCLUSÃO.....	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A encefalopatia crônica da infância foi descrita pela primeira vez em 1843 pelo ortopedista inglês William John Little, definindo-a como uma patologia associada a diversas causas e características, sobretudo pela rigidez muscular, sendo denominada “Síndrome de Little” (ROTTA, 2002; ASSIS-MADEIRA; CARVALHO, 2009).

Em 1862 essa condição foi correlacionada ao parto anormal. Mais tarde, no ano de 1897, Freud propôs o termo paralisia cerebral e posteriormente foi difundido por Phelps, para relatar sobre um grupo de crianças que manifestavam alterações motoras por danos no SNC (Sistema Nervoso Central). Mas só em 1959, durante o Simpósio de Oxford que se denominou Encefalopatia Crônica Não Evolutiva da Infância (ROTTA, 2002; ASSIS-MADEIRA; CARVALHO, 2009).

A Paralisia Cerebral (PC) é conceituada como um grupo de complicações motoras causados por distúrbios no Sistema Nervoso Central (SNC), gerando desordens no tônus muscular e na postura de modo não progressivo em razão de uma malformação fetal ou lesão cerebral onde os sinais se manifestarão nos primeiros anos de vida, até cerca dos 3 – 5 anos de idade (SILVA; IWABE-MARCHESE, 2015).

De acordo com Kenji *et al.* (2017), a área do sistema nervoso acometida é responsável pelas ações de MMSS (Membros Superiores) e MMII (Membros Inferiores), impossibilitando sua funcionalidade. O distúrbio motor é a principal característica dessa doença, visto que a paralisia causará dificuldade aos movimentos e a mobilidade, diferenciando-se de acordo com cada paciente afetado, mas sempre existente.

Para saber quais são os fatores que causam essa doença ainda existem investigações entre pesquisadores de diversos países, que buscam um princípio etiológico determinante da PC. Na atualidade, alguns fatores de riscos foram elencados que podem relacionar-se entre si, indicando que a PC é uma doença multifatorial, isto é, ainda não há causa específica (CARNEIRO *et al.*, 2022).

De maneira geral, o que causa essa patologia está ligado a algum acometimento sofrido pelo cérebro. Aproximadamente 20% dos casos estão relacionados à fase pré-natal (fatos que acontecem durante a gestação). No período perinatal (causas que podem ocorrer no período fase do trabalho de parto até as primeiras 6 horas de vida) essa estimativa sobe para 70-75% dos casos (KENJI *et al.*, 2017).

A incidência deste acometimento em países desenvolvidos é de 1,5 a 5,9:1.000 nascidos vivos e em países em desenvolvimento, como o Brasil, são 7:1.000 nascidos vivos (VIANA *et al.*, 2018).

Em geral, o diagnóstico de PC está associado ao desenvolvimento motor tardio, reflexos primitivos anormais presentes e falha na evolução de reflexos protetores. O tratamento para essas crianças inclui uma equipe multidisciplinar visando diminuir as implicações desse distúrbio em seu crescimento (DANTAS *et al.*, 2010).

Sabe-se que a motivação é o principal modulador da neuroplasticidade, sendo considerado um fator específico para melhoria de aquisições motoras dessas crianças. Os equipamentos tecnológicos que estão disponibilizados para vendas comerciais – exemplo dos videogames ativos, se utilizados de forma continuada e repetida, são qualificados para praticar propriedades motoras criando um ambiente motivador, ou seja, pode aperfeiçoar as habilidades motoras (ARNONI *et al.*, 2018).

Conforme com Silva e Iwabe-Marchese (2015), para melhoria da funcionalidade dessas crianças, são pesquisadas novas técnicas atuais para acrescentar ao tratamento fisioterapêutico, como o uso da Realidade Virtual (RV).

A RV é a formação de um ambiente ilusório onde o paciente estará interagindo por meio de estímulos visuais, táteis, auditivos e sensoriais, resultando na recriação da realidade, bastante usado na reabilitação da marcha, equilíbrio e coordenação motora (SILVA; IWABE-MARCHESE, 2015).

Tendo em vista que a PC acomete principalmente o desenvolvimento motor, o que comprometerá a funcionalidade e qualidade de vida dessas crianças, justifica-se o presente estudo, com o tema escolhido por ser atual e o uso da tecnologia acrescentar ao tratamento fisioterapêutico, como também por ser de interesse da pesquisadora em aprofundar-se no assunto e expandir o conhecimento sobre os efeitos e benefícios da aplicação desses recursos em crianças com PC.

Sendo assim, essa pesquisa visa construir o seguinte questionamento baseado na estratégia PICO: “Qual a influência da aplicação da RV como forma de tratamento fisioterapêutico em crianças com PC?”

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar, por meio de uma revisão integrativa, a influência da aplicação da RV como forma de tratamento fisioterapêutico em crianças e adolescentes com PC.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender a utilização e formas de aplicação da RV como recurso terapêutico para pacientes com PC;
- Verificar a importância da RV como método de tratamento para crianças e adolescentes com PC;
- Descrever as características das crianças e adolescentes acometidas por PC que se obtém maior proveito com o tratamento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PARALISIA CEREBRAL: CONCEITO E FATORES DE RISCO

A Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância (ECNPI), ou PC como popularmente é conhecida, é uma patologia neurológica que gera um dano cerebral não progressivo no encéfalo, tendo como principais consequências o comprometimento motor, nos padrões de movimentos e posturas, além de possíveis déficits sensoriais, acarretando limitações nas realizações de Atividades de Vida Diária (AVDs) (FONSECA JUNIOR *et al.*, 2017; GOMES *et al.*, 2015).

Para saber as causas dessa patologia é necessário um trabalho detalhado, com atenção e cuidado. Inicialmente deve ser feita uma avaliação criteriosa, focada em dados e perguntas sobre fatos que ocorreram durante a gestação, período perinatal e/ou pós-natal imediato, tanto com a mãe como com a criança. Muitos estudos indicam que pode existir associação dos fatores de risco, como por exemplo, uma doença de base da gestante que pode gerar a prematuridade e baixo peso do feto ou da criança (SILVA *et al.*, 2015).

Segundo Brasil (2014) e Cunha Filho (2008), os principais fatores de risco que resultam na PC são mostrados na tabela a seguir:

QUADRO 1 - Fatores de riscos que predispõem a PC

Período	Fatores de risco
Gestação (mãe)	Tratamento para infertilidade; Doenças genéticas e histórico familiar; Gestações anteriores e abortos.
Perinatal	Retardo de crescimento intrauterino; Descolamento prematuro de placenta; Prolapso de cordão umbilical; Corioamnionite; Ventilação assistida; Infecções; Asfixia; Hemorragias intracranianas; Distúrbios respiratórios; Hiperbilirrubinemia; Choque hipovolêmico materno Sepses neonatal.

Pós-natal	Infecções do sistema nervoso central e congênita; Baixo peso; Mal convulsivo; Hemorragia e traumatismo craniano; Distúrbios eletrolíticos graves. Encefalopatia hipóxico isquêmica
-----------	---

Fonte: Brasil (2014); Cunha Filho (2008).

3.1.1 Classificações e Alterações

Existem duas formas quanto à classificação da PC. A primeira pode ser através da área da lesão, sendo baseado nos aspectos anatômicos e clínicos, ou seja, descreve o quadro motor e apresentação clínica. Existem as formas espásticas; discinética; atáxicas; mistas. Essa nomenclatura pode variar de acordo com as pesquisas, mas as definições são as mesmas (ROTTA, 2002).

A PC do tipo espástica ou piramidal é a forma mais comum dessa patologia, sendo caracterizado frequentemente pela presença de encurtamentos e deformidades. Afeta o SNC, com uma lesão no primeiro neurônio motor, reconhecendo-se pela hiperreflexia, hipertonia e fraqueza muscular. Pode apresentar espasticidade em determinados grupos musculares, o que causará desequilíbrio e atrofia muscular, atraso do crescimento ósseo e, sobretudo, retração muscular com conseqüente aparecimento de deformidade articular (FONSECA; BRANDALIZE; BRANDALIZE, 2012).

Moreira (2020) e Kenji *et al.* (2017), elucidam que na forma discinética, pode-se encontrar também como coreoatetósicas, atetóide, distônica ou extrapiramidal. Neste caso são afetados os núcleos da base do cérebro e o quadro clínico desse tipo é descrito por movimentos involuntários juntos aos voluntários, gerando irregularidade do tônus muscular. A PC distônica é conhecida por alterações dos movimentos com falta de contração e aumento da mobilidade articular, com torção em variadas velocidades e movimentos repetitivos, acarretando uma postura anormal.

O tipo coreotetósica, o perfil é descrito por movimento coreicos (rápidos, amplos e proximais) e atetósicos (lentos, suaves e distais) que são anulados no período do sono e acentuam-se devido à irritabilidade. Tais movimentos propendem à simetria, afetando membros e músculos faciais (FONSECA *et al.*, 2007).

A PC do tipo atáxica se caracteriza por uma lesão a nível cerebelar, no qual sua principal função é o controle e coordenação dos movimentos, equilíbrio e a postura. Esse local afetado indica-se uma diminuição da tonicidade muscular, déficit de equilíbrio, descoordenação dos movimentos, sendo comum apresentar hipotonia e alteração nos movimentos da mão (ROSA *et al.*, 2008).

Ao falar sobre o tipo de PC mista, sua principal característica é que o quadro clínico do paciente varia, havendo uma associação das outras formas citadas anteriormente, sem quaisquer predominâncias de uma. Corresponde a incidência de 10 a 15% dos casos (CUNHA FILHO, 2008).

Outra classificação citada na literatura é a topográfica, através da localização predominante da alteração motora. Podendo ser dividida em quadriplégica, diplégica e hemiplégica. O primeiro tipo também pode ser conhecido por tetraplégica, afetando ambos os membros e o tronco, sendo que os membros superiores são mais acometidos e pode ocorrer assimetria, ou seja, um lado ser mais afetado que o outro (LEVITT, 2014).

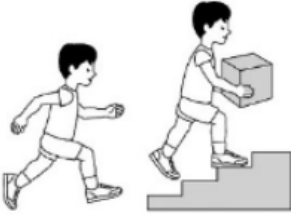


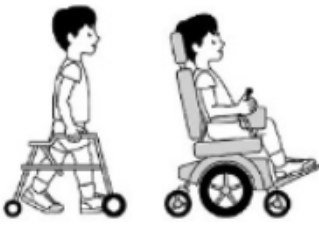

A forma diplégica, é o caso em que os MMII são mais acometidos que os MMSS, sendo mais comum em crianças prematuras. Na hemiplégica, o próprio nome já descreve, ou seja, um hemicorpo é afetado, podendo ser braço, ½ tronco e perna direita ou braço, ½ tronco e perna esquerda. A espasticidade constantemente atinge mais o MMSS, levando a criança a desenvolver a marcha (BAX, 2000).

De acordo com Prado *et al.* (2013), a incidência desses tipos de PC varia, desde aquelas que são ao tipo mais frequente a manifestar-se aos casos mais raros. Pela classificação quanto à área, temos: A espástica corresponde a 75%; discinética 9 a 22% e atáxica 2%. E de acordo com a topografia: quadriplegia 9 a 43%; diplegia 10 a 35% e hemiplegia 25 a 40%.

Devido à variedade no quadro clínico, existe a classificação relacionada aos sinais clínicos e à distribuição anatômica, que busca reconhecer o nível de comprometimento motor das alterações motoras globais (GMFCS) e de função manual (MACS) (BRASIL, 2014).

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS – *Gross Motor Function Classification System*) tem base pelo movimento começado voluntariamente pelo paciente, atentando-se ao sentar (caracteriza-se pelo controle de tronco) e ao deambular. As diferenças entre os 5 níveis são sistematizadas de acordo com as limitações funcionais, se há uso de tecnologia assistiva (inclui os Dispositivos Auxiliares de Marcha - DAM) e cadeiras de rodas, e, em menor grau, na qualidade de movimento. O objetivo é indicar em qual nível melhor representa as atuais habilidades e limitações na função motora (PALISANO *et al.*, 1997).

QUADRO 2 - GMFCS

	<p>Nível I Marcha independente sem limitações (domicílio e comunidade); Pula e corre; Velocidade, coordenação e equilíbrio prejudicados.</p>
	<p>Nível II Anda no domicílio e na comunidade com imitações mesmo para superfícies planas; Anda de gato em casa; Dificuldade para pular e correr.</p>
	<p>Nível III Anda no domicílio e na comunidade com auxílio de muletas e andadores; Sobe escadas segurando em corrimão; Depende da função dos membros superiores para tocar a cadeira de rodas para longas distâncias.</p>
	<p>Nível IV Senta-se em cadeira adaptada; Faz transferências com a ajuda de um adulto; Anda com andador para curtas distâncias com dificuldades em superfícies irregulares; Pode adquirir autonomia em cadeira de rodas motorizada.</p>
	<p>Nível V Necessita de adaptações para sentar-se; É totalmente dependente em atividade de vida diária e em locomoção; Podem tocar cadeira de rodas motorizada com adaptações.</p>

Fonte: Gerzson (2019).

Corroborando com Brasil (2014) e Chagas *et al.* (2008), o *Manual Abilities Classification System* (MACS) é utilizado para classificar o nível de função motora final ou habilidade manual, atentando-se ao desempenho em MMSS ao realizar as AVDs, em domicílio ou na comunidade.

QUADRO 3 - MACS

Nível I	Manuseia objetos com facilidade e sucesso.
Nível II	Manuseia a maioria dos objetos, mas com qualidade e/ou velocidade de realização um tanto reduzida.
Nível III	Manuseia objetos com dificuldade, precisa de ajuda para preparar e/ou modificar atividades.
Nível IV	Manuseia com uma seleção limitada de objetos facilmente gerenciáveis em situações adaptadas.
Nível V	Não manuseia objetos e tem limitações severas.

Fonte: Dragic *et al.* (2014) *Traduzido pela autora.

Além da alteração motora, os pacientes portadores dessa patologia podem apresentar alterações, sensoriais, perceptivas, cognitivas, musculoesqueléticas secundárias, de comunicação, comportamentais e convulsões. Não são em todos os casos que tais deficiências manifestam-se, como também não existe relação direta entre o neuromotor e o cognitivo (VIANA *et al.*, 2018).

3.1.2 Diagnóstico, Tratamento e Prognóstico

Para investigar a patologia, o diagnóstico é realizado principalmente de um exame clínico, no qual o déficit motor é o maior indicativo, sendo que pode ser confirmado através de exames de imagem normalmente feitos posteriormente ao primeiro ano de vida. A avaliação de funcionalidade para criança com esse tipo de patologia precisa ser distinta e realizada por uma equipe multidisciplinar, no qual a finalidade dessas avaliações é obter o máximo de informações da atividade funcional, desse modo favorece a definição dos objetivos de tratamento (FORNAZZA; OLIVEIRA; SOUSA, 2018).

Existem recomendações da Academia Americana de Neurologia para avaliação da PC: neuroimagem, Ressonância Nuclear Magnética (RNM) ou Tomografia Computadorizada (TC); avaliação genética; análise vascular e rastreamento para trombofilias nas formas hemiplégicas; Eletrencefalograma (EEG): em casos de crises epiléticas; avaliação oftalmológica e auditiva; testagem psicométrica se porventura houver atraso cognitivo (VIANA *et al.*, 2018).

O tratamento é sempre interdisciplinar, ou seja, é necessário o envolvimento de vários profissionais, podendo envolver pediatra, neurologista, ortopedista, fisioterapeuta, fonoaudiólogo, entre outros que necessitam estar envolvidos no tratamento. O uso de medicamentos é realizado através do grau de paralisia e sequelas. A toxina botulínica é o principal medicamento citado nas literaturas como eficácia na atenuação da rigidez muscular. Em casos mais graves de contratura, a cirurgia pode ser elencada como tratamento. Há diversas alternativas que melhoram a qualidade de vida, entre elas, uso de órteses (KENJI *et al.*, 2017)

Na maior parte, o prognóstico para essas crianças são altas taxas de sobrevivência até a fase adulta. É notório que dependerá do grau de agravamento da patologia, pensando nos problemas motores, deformidades esqueléticas e da solicitude e qualidade do tratamento. Porém, independentemente dos déficits de movimento, existem três quesitos que influenciam, precisamente no futuro dessa criança: estado do déficit intelectual, epilepsia e a gravidade do distúrbio comportamental (LEITE; PRADO, 2004).

3.2 COMPREENDENDO A REALIDADE VIRTUAL E SUA VARIEDADE

A RV é uma ciência inovadora e lúdica, que proporciona ao consumidor uma reprodução em três dimensões/tridimensional (3D), sendo que a partir do período que o usuário se movimenta na vida real é o mesmo tempo que se movimenta na tela. Esse formato amplia os recursos de atendimento (BONDAN, 2015).

Segundo Pereira *et al.* (2014) existem três elementos que são primordiais para uma aprendizagem motora através da RV, que são:

- Repetição: gerará a plasticidade, que irá estimular a aprendizagem de habilidade motora e funcional.

- *Feedback* sensorial: como a patologia pode afetar de forma global é importante uma estimulação multissensorial. Existem diversos caminhos diferentes de se trabalhar e alcançar o maior progresso da rede neural. A RV permite o incentivo a área sensório-motora intensa e de larga escala necessários para induzir a reorganização cerebral.

- Incentivo: consegue-se esse quesito visando nas diversas atividades que constituem a terapia do paciente de forma prazerosa e cativante.

Há várias vantagens no uso da RV: estímulos visuais e auditivos, promovendo interações; resposta rápida e possibilidade de adaptar a execução dos movimentos; possibilidade de dificultar as atividades podendo aumentar ou diminuir a carga cognitiva; realização de AVDs; estímulos cognitivos e sensoriais; variabilidade de utilização independente do paciente; além da reincidência ajudar na plasticidade (SILVA *et al.*, 2015)

De acordo com Corrêa *et al.* (2011), a RV pode ser classificada de três formas, sendo, imersiva, semi-imersiva e não-imersiva.

- Imersiva: situação na qual o usuário está totalmente imerso no ambiente 3D, sendo incentivado sensorialmente através de aparelhos altamente tecnológicos como, capacetes de visualização luvas eletrônicas e/ou super telas de projeção.

- Semi-imersiva: como o próprio nome, nessa situação de RV não está em imersão total, onde quem utilizará estará vendo o meio externo e o virtual no mesmo momento. São equipamentos mais simples, tal como monitores de vídeo com óculos polarizados.

- Não-imersiva: são dispositivos comuns, bem como monitores de computador, jogos eletrônicos na televisão ou projetor de imagem. O usuário estará totalmente imerso no mundo real.

3.3 ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA COM USO DA RV NA PC

O Fisioterapeuta é primordial para o apoio aos pacientes com PC. O profissional estará encarregado de tratar e evoluir na criança: trabalhando o tônus e relaxamento muscular; o déficit de equilíbrio e de proteção; postura e esquema corporal; correção e prevenção de deformidades. Ou seja, melhorar o desenvolvimento motor (CAMARGO, 1996).

O uso de jogos no tratamento fisioterapêutico é conhecido como gameterapia e possui um enfoque lúdico. Esse tipo de tratamento pode exercitar tanto funções cognitivas como motoras dos pacientes. Quando focamos na função cognitiva se trata da parte lógica do cérebro e a parte motora está focada na melhora do desenvolvimento motor, ou seja, o aprendizado e os movimentos corporais, respectivamente. Sendo também possível envolver as duas funções e trabalhá-las de forma conjunta (LIMA *et al.*, 2016).

O lúdico, brincando através da RV, faz com que a criança esteja habilitada a tentar e treinar movimentos programados através de um ambiente diferente e motivador, fazendo-a se sentir no controle, além do mais lhe traz à vivência a realização de movimentos que são limitadas no dia a dia. A contextualização aprimorada das tarefas propostas com base no movimento gerado usando videogames ativos, facilita a transferência de atividades em ambientes virtuais para ambientes reais (ARNONI *et al.*, 2018).

Como exemplo de videogames que podem ser associados à reabilitação, temos o Nintendo®Wii ou Wii-Reabilitação, o paciente irá movimentar-se e responder a estímulos visuais e sonoros reproduzidos pelo jogo. Como objetivos e efeitos positivos do jogo podemos citar, correção de postura e equilíbrio, aumento da mobilidade e amplitude de movimento (ADM) e ainda motivar a criança. Os movimentos corretos a fim de avançar e ganhar o jogo faz com que estimule e ative sinais neuroquímicos que são enviados diretamente ao cérebro e modulam os dados neurais do membro afetado (LOPES *et al.*, 2017).

Sobre o videogame citado anteriormente podemos acrescentar o uso do acessório *Balance Board*, que é utilizado de forma viável, segura e eficaz, como por exemplo, para trabalhar de forma específica o equilíbrio da criança. (LOPES, 2013).

Outro equipamento utilizado é o XBOX®360 Kinect, videogame que inclui sensores que recebe os movimentos da criança em 3D, recriando a imagem da vida real na tela. É possível o paciente perceber uma interação com o ambiente virtual através da movimentação corporal. Um recurso interessante, dependendo do grau de comprometimento da criança (PAVÃO, 2014).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de uma de revisão integrativa sobre a influência da RV em crianças portadores de PC.

De acordo com Sousa *et al.* (2018) a revisão integrativa é o método mais vasto de revisão de pesquisa utilizado, sendo permitido incluir estudos de investigação experimentais e não experimentais para uma compreensão mais completa do fenómeno.

4.2 ESTRATÉGIAS PARA BUSCA DE DADOS

As buscas pelos estudos foram realizadas através das bases de dados eletrônicas da PEDro (Physiotherapy Evidence Database), SciELO (*Scientific Eletronic Library Online*) e PubMed (*Public/Publisher*) da *National Library of Medline (NLM)*. Sendo feita em busca avançada e utilizando como variações os descritores em língua portuguesa: “Paralisia Cerebral”, “Modalidades de Fisioterapia”, “Realidade Virtual”; e em língua inglesa, respectivamente: “*Cerebral Palsy*”, “*Physical Therapy Modalities*”, “*Virtual Reality*”.

A seleção dos descritores foi feita através de consulta ao DeCS (Descritores em Ciências da Saúde - decs.bvs.br) a fim de contemplar artigos que abordassem o conteúdo desejado, os quais podem ser identificados na tabela 2.

TABELA 1 - Descritores e sinônimos

1 – Paralisia Cerebral	
Sinônimos em Português	Sinônimos em Inglês
Diplegia Espástica Doença de Little Paralisia Cerebral Diplégica Infantil Paralisia Cerebral Monoplégica Paralisia Cerebral Quadriplégica Infantil	<i>Cerebral Palsy</i>
2 – Modalidades de Fisioterapia	
Sinônimos em Português	Sinônimos em Inglês
Fisioterapia Fisioterapia (Técnicas) Fisioterapia em Grupo Fisioterapia Grupal Fisioterapias em Grupo Técnicas de Fisioterapia Técnicas Fisioterápicas	<i>Physical Therapy Modalities</i>

3 – Realidade Virtual	
Sinônimos em Português	Sinônimos em Inglês
Realidade Virtual Educativa Realidade Virtual Instrucional Realidades Virtuais Realidades Virtuais Educativas Realidades Virtuais Instrucionais	<i>Virtual Reality</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

É possível compreender o método de busca a ser utilizado nesse estudo, através da estratégia PICO (Tabela 2). Esse planejamento é um recurso usado para facilitar a elaboração de questões do estudo e possibilitar um melhor método de pesquisa. Neste processo, os questionamentos colocados a uma situação real devem ser organizados para formular a pesquisa e análise criteriosa para ter o melhor nível de evidência possível, sendo distribuída em cinco elementos: Participantes ou Paciente; Intervenção; Comparação ou Controle; *Outcomes* (Desfecho) (SANTOS; PIMENTA; NOBRE, 2007).

TABELA 2 - Estratégia PICO do estudo

ACRÔNIMO	DEFINIÇÃO	TERMO DE BUSCA	DESCRIÇÃO
P	Paciente	Crianças e adolescentes portadores de PC	Pacientes portadores de PC independente da forma que a patologia foi adquirida ou do seu tipo.
I	Intervenção	Utilização da RV como recurso fisioterapêutico	Uso da RV de qualquer tipo em crianças e adolescentes com PC, em qualquer protocolo que seja especificado e bem descrito com objetivo da melhora da qualidade de vida e funções desses pacientes.
C	Comparação	-	-
O	Desfecho (“ <i>outcomes</i> ”)	Melhora das funções	Aqueles em que a RV, em suas variações, proporciona melhora no desempenho de atividades e funcionalidade do paciente, ou seja, através da evolução do equilíbrio estático e dinâmico, função motora.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Conforme a estratégia PICO acima, a pergunta norteadora desta pesquisa foram: Qual a influência da aplicação da RV como forma de tratamento fisioterapêutico em crianças com PC?

As buscas pelos artigos foram iniciadas durante o mês de janeiro de 2023 estendendo-se até o mês de maio do mesmo ano, sendo nas bases de dados citadas anteriormente, combinando os descritores com o booleano “AND” e seus sinônimos com booleano “OR”.

4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram considerados para análise os artigos de ensaios clínicos randomizados que apresentaram palavra-chave no título e no resumo, os que abordaram de forma principal a RV como principal método de recurso terapêutico no tratamento de crianças com PC, os mais variados tipos da patologia, disponíveis na íntegra de forma gratuita.

Ainda foi incluído no processo de análise os estudos com protocolo de intervenção que utilizaram RV imersiva, semi-imersiva ou não imersiva em crianças e adolescentes portadores de PC com faixa etária até os 18 anos, artigos escritos nos idiomas português ou inglês, com data de publicação dos últimos seis anos, ou seja, entre 2017-2023.

A priori foram excluídos os estudos duplicados nas bases de dados. Após a leitura na íntegra foram excluídos aqueles que não apresentaram relação entre a RV e a patologia estudada ou fora da faixa etária, estudos transversais, com animais, revisão de artigos, dissertações e teses.

4.4 SELEÇÃO E PROCESSO DE EXTRAÇÃO DOS DADOS

Primeiramente, foram identificados estudos (excluindo estudos duplicados na base de dados) para leitura de títulos e resumos, levando em consideração os critérios de inclusão e exclusão, para assim serem lidos criteriosamente por dois avaliadores para melhor compreensão metodológica, e então aplicando os demais critérios de elegibilidade. No decorrer de todo esse procedimento, os dados foram tabulados descritivamente para melhorar a acuidade da avaliação.

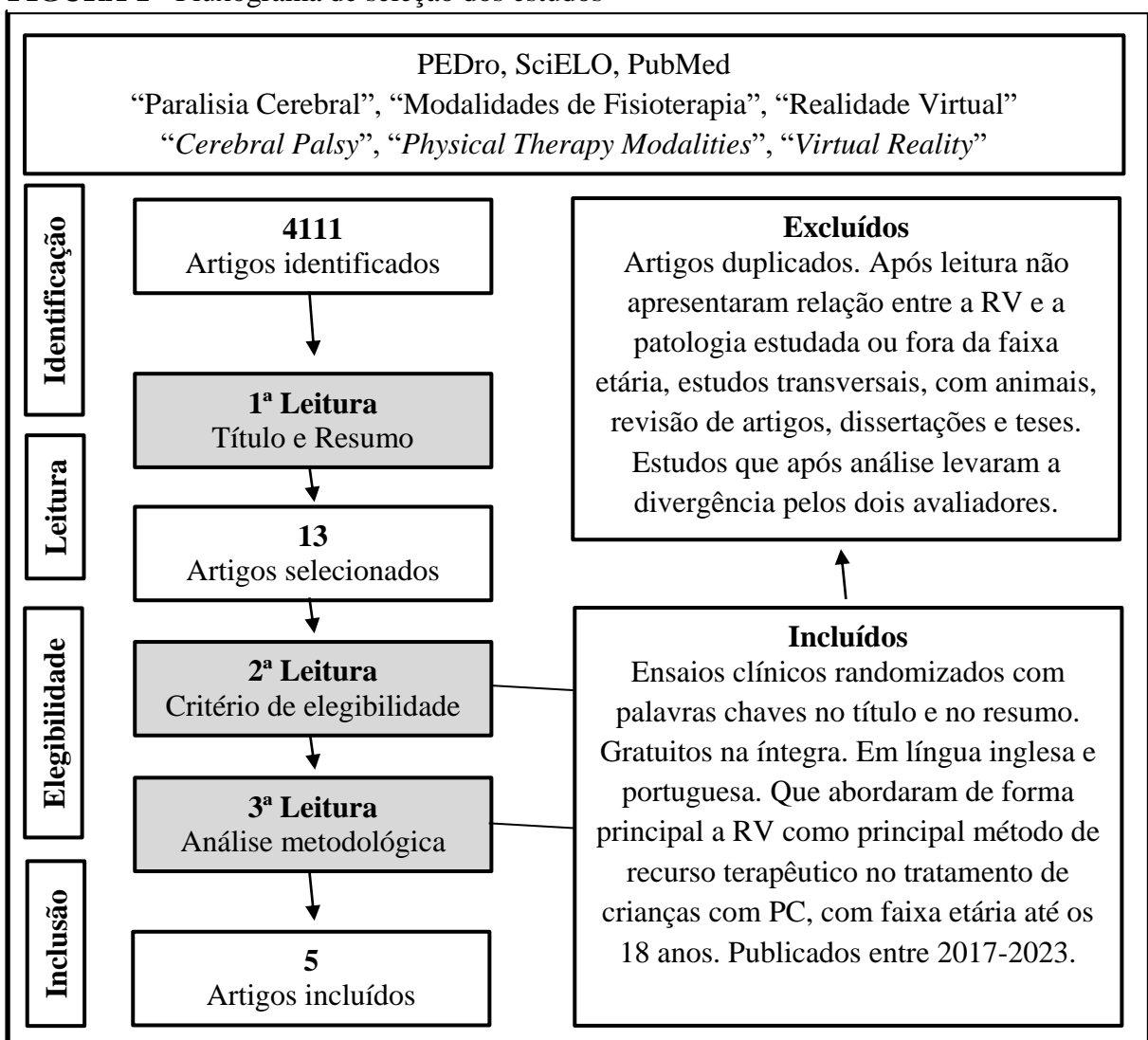
4.5 ANÁLISE DOS DADOS/SINTESE DE RESULTADOS

As características descritivas dos estudos selecionados foram distribuídas em explanação através de digitalização dos conteúdos principais no Microsoft Office Excel[®] 2010, incluindo os tópicos: base de dados, autor(es), ano de publicação, delineamento, objetivo, amostra do estudo, período, métodos e resultados. Sendo assim feita discussão entre os resultados encontrados pelos autores com outros estudos gerando informações transformadas em conhecimento acerca da temática abordada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 4111 artigos foram identificados (PEDro = 394, SciELO = 43, PubMed = 3674) através das buscas pelas bases de dados, utilizando os descritores da pesquisa, alternando dois termos e por últimos os três agrupados. Após análise de título, resumo e aplicação da exclusão de artigos duplicados resultaram 13 estudos (PEDro = 2, SciELO = 0, PubMed = 11). Posteriormente foi seguido rigor metodológico para análise dos estudos na íntegra e aplicação dos demais critérios de inclusão e exclusão dos estudos e resultaram em 5 artigos. Este processo pode ser acompanhado através da figura 1.

FIGURA 1 - Fluxograma de seleção dos estudos



Fonte: Baseado ao modelo PRISMA. Dados da pesquisa, 2023.

Inicialmente observa-se em relação às bases de dados, como foram distribuídos os achados selecionados para a pesquisa:

TABELA 3 - Frequência quanto à base de dados

BASE DE DADOS	FREQUÊNCIA	PORCENTUAL (%)
PEDro	2	40
SciELO	0	-
PubMed	3	60
Total	5	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Verifica-se dentre as bases de dados em relação aos artigos selecionados, o maior número de achados encontra-se na PubMed, como 3 estudos incluídos, salientado que fora optado por estudos publicados tanto na língua portuguesa quanto inglesa. Têm-se ainda as bases de dados SciELO, não sendo incluído nenhum estudo e PEDro, dois estudos.

Na tabela 4 a seguir, apresentam-se em explanação os autores, ano de publicação, delineamentos e objetivos dos estudos incluídos:

TABELA 4 - Delineamentos e objetivos dos estudos elegidos

AUTOR/ANO	DELINEAMENTO	OBJETIVO
Hamed; Waked; Helmy (2022)	Ensaio clínico randomizado	Examinar os efeitos dos jogos de RV no nível da função motora grossa em crianças com PC espástica.
MacIntosh <i>et al.</i> (2020)	Estudo experimental randomizado	Avaliar a viabilidade de uma nova intervenção que combina uma tecnologia de jogo co-criada integrando biofeedback baseado em evidências e estratégias de Coaching Focadas em Soluções em reabilitação pediátrica (SFC-Peds) para apoiar o envolvimento e para promover a prática domiciliar de exercícios de mão/braço.
Ökmen <i>et al.</i> (2019)	Estudo controlado randomizado	Investigar o efeito da terapia de RV no desenvolvimento motor e funcional de crianças com (PC).
Shih <i>et al.</i> (2023)	Ensaio controlado randomizado	Comparar os efeitos da Terapia de Movimento Induzido por Restrição (CIMT) baseada em kinect com a CIMT baseada em terapeuta na extremidade superior e no controle motor do tronco e na função motora diária em crianças com paralisia cerebral unilateral.
Szturm <i>et al.</i> (2022)	Ensaio clínico randomizado exploratório	Fornecer evidências para a viabilidade de conduzir um estudo em escala real usando o sistema de reabilitação baseado em jogo de computador para treinamento de marcha dupla tarefa em crianças com PC com deficiências de equilíbrio.

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Os estudos incluídos foram publicados nos anos de 2019, 2020, 2022 e 2023, onde a amostra foi composta por delineamentos de ensaios clínicos randomizados que utilizaram e uma comparação de protocolos de tratamento baseado na RV e a terapia convencional. Todos os estudos apresentaram objetivos norteadores de investigar/avaliar/comparar aplicabilidade da RV em crianças com PC, visando desenvolvimento da função motora grossa, por exemplo.

A seguir, na tabela 5 são expostos os dados dos estudos relacionados ao tamanho da amostra, procedimentos adotados e os desfechos encontrados. Observa-se que destes a média da amostra foram de $\cong 27,8$ indivíduos, maior parte do sexo masculino, a idade varia entre 4 – 18 anos, sessões de fisioterapia variando de 1-3 vezes por semana com duração de aproximadamente 30-60 minutos. A GMFCS foi utilizada como parâmetro de avaliação em alguns dos estudos e estudos somente com o uso da RV não imersiva. Existem termos de critérios de inclusão que são comuns em alguns dos estudos, como: diagnóstico de quaisquer tipos de PC, níveis I-III do Sistema de MACS, o grau de espasticidade foi de grau 2 ou menos na escala modificada de Ashworth, ser capaz de cooperar e estar motivado. E como exclusão: distúrbios auditivos, visuais ou cognitivos graves, rigidez significativa ou deformidade musculoesquelética fixa ou distúrbios perceptivos ou cognitivos, história de epilepsia não controlada, ter recebido um tratamento com toxina botulínica dentro de 3 meses.

TABELA 5 - Distribuição dos artigos por Autor/Ano, tamanho da amostra, procedimentos adotados e os desfechos encontrados.

AUTOR/ ANO	N	PERÍODO	MÉTODOS	RESULTADOS
Hamed; Waked; Helmy (2022)	30	3 meses	O estudo pré e pós-experimental envolveu 2 grupos iguais: o grupo experimental, que recebeu um programa de exercícios convencionais de fisioterapia, além de jogos de realidade virtual por 30 minutos durante a sessão (um console de jogos Xbox 360 Kinect foi instalado), e o grupo de controle, gerenciado apenas com o programa de exercícios convencionais de fisioterapia com duração de 60 minutos. Ambos os grupos foram avaliados através da <i>Gross Motor Function Measure</i> (GMFM) e o <i>Gross Motor Function Classification System</i> (GMFCS).	A comparação dentro do grupo revelou melhorias significativas dos escores GMFM e GMFCS no grupo de estudo, enquanto no grupo controle não houve diferença estatisticamente significativa. As comparações entre grupos mostraram uma melhora significativa de GMFM no grupo de estudo.
MacIntosh <i>et al.</i> (2020)	19	4 semanas	Linha de base (fase A). Os participantes se reuniram uma vez com a pesquisadora e Terapeuta Ocupacional, o diálogo destinava-se a melhorar o envolvimento cognitivo e, conseqüentemente, a adesão ao jogo em casa. Durante 1-2 sessões de linha de base, o pesquisador habituou o participante aos controles do sistema de atividade Jogo de Computador Interativo (ICP), os participantes aprenderam a controlar o videogame usando um gesto terapêutico de punho e mão. Intervenção (fase B). Após o período de espera aleatório, o pesquisador deu aos participantes o sistema para praticar em casa. O sistema inclui hardware: laptop, eletromiografia (EMG) e sensor inercial (Myo Armband) e software: videogame comercial adaptado (Dashy Square) e software personalizado para interpretar os movimentos e controlar o jogo. Os participantes praticaram sozinhos em casa por 4 semanas de acordo com seu cronograma. Uma vez por semana, o pesquisador visitava cada participante. Durante a visita de 60 minutos, eles: Jogavam gravado com uma câmera de vídeo e EMG; medida da extensão do punho e força de preensão; conversa de 'check-in' para reavaliar os objetivos de prática auto definidos. Os pacientes foram avaliados através da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF): Função do Corpo e Atividades e Participação.	As taxas de resposta de recrutamento (31%) e conclusão da avaliação (84%) foram boas e 74% dos participantes atingiram as metas de prática auto identificadas. Como 17% dos problemas técnicos necessitaram de apoio externo para serem resolvidos, a intervenção foi classificada como viável com modificações. Nenhum evento adverso foi relatado.

Ökmen <i>et al.</i> (2019)	41	4 semanas	Dois grupos aleatórios: Grupo 1 (grupo experimental) recebeu tratamento neurofisiológico, métodos de tratamento convencional, terapia ocupacional, terapia de RV e jogou com o Sony PlayStation 2 EyeToy. Grupo 2 (grupo controle) tratamento neurofisiológico, métodos convencionais de tratamento e terapia ocupacional.	Houve um aumento significativo nos escores BFMF (Função motora fina bimanual), GMFCS e FMS (Escala de mobilidade funcional) após o tratamento, em comparação com os valores basais no grupo de estudo. Houve resultados estatisticamente significativos a favor do grupo de estudo para todos os parâmetros após o tratamento em comparação com os valores pré-tratamento.
Shih <i>et al.</i> (2023)	29	8 semanas	Todos os participantes foram designados aleatoriamente para o grupo CIMT baseado em kinect (grupo experimental), chamados “Adventure Island” e “Kitten Island” (os movimentos de treinamento foram tracking, fapping e supinação/ pronação do antebraço), ou grupo CIMT baseado em terapia convencional (grupo controle). Durante cada sessão de intervenção, 2 a 3 jogos terapêuticos apropriados para a idade, como jogos de tabuleiro, artesanato e atividades de manipulação, foram escolhidos.	Os dois grupos demonstraram melhorias semelhantes no controle motor da extremidade superior e na função motora diária. Além disso, o grupo CIMT baseado em kinect demonstrou maiores melhorias no controle motor do tronco do que o grupo CIMT baseado em terapia convencional.
Szturm <i>et al.</i> (2022)	20	12 semanas	Dois grupos: o grupo de treinamento de equilíbrio convencional (GC), que incluiu exercícios de alongamento assistido ativo e exercícios de equilíbrio e deslocamento de peso com movimentos de alcance do braço e flexão do tronco; e o grupo experimental (XG), que recebeu um programa de exercícios de equilíbrio de dupla tarefa (DT) baseado em jogo, as crianças foram equipadas com uma faixa de cabeça/boné equipada com o mouse IB em miniatura para jogar vários videogames cognitivos de computador. As crianças foram solicitadas a ficar de pé e se equilibrar em uma superfície instável (conforme tolerado) enquanto jogavam vários videogames de computador. Ambos os grupos evoluíram com progressão de dificuldade	As crianças do XG demonstraram maiores melhorias nas medidas de equilíbrio <i>Pediatric Balance Scale</i> (PBS), GMFM e DT.

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Legenda: GMFM (*Gross Motor Function Measure*); GMFCS (*Gross Motor Function Classification System*); ICP (Jogo de Computador Interativo); EMG (eletromiografia); CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde); BFMF (Função motora fina bimanual); FMS (Escala de mobilidade funcional) CIMT (Terapia de Movimento Induzido por Restrição); GC (grupo convencional); XG (grupo experimental); DT (Dupla Tarefa) PBS (*Pediatric Balance Scale*).

Devido ao grande progresso nas áreas de ciências e tecnologias, atualmente é uma opção o uso da RV e a gameterapia, objetivando ampliar o comprometimento, a imersão e o incentivo nas sessões de atendimento. Por estar associada às atividades comumente realizadas, a criança logo adapta-se e aprende rapidamente e compreende de forma natural o mundo virtual (Santos Júnior *et al.*, 2018).

Hamed, Waked, Helmy (2022), fizeram uso dos jogos do Xbox 360 Kinect, fazendo uso da musculatura do corporal em geral (movimentos globais e ordens verbais), sendo 3 sessões de 60 minutos cada. Assim, constatou-se uma melhora significativa no nível de desempenho motor (GMFM) e uma diferença estatisticamente significativa entre as pontuações médias do GMFCS, tal fato ocorreu devido à plasticidade neural, pois há existência de uma repetição de tarefas, motivação e feedback, influenciando diretamente o aprendizado motor.

Na referida revisão, o estudo de Santos, Santos e Martins (2017), reafirma que a neuroplasticidade possui um papel fundamental nesse avanço. Esse desenvolvimento acontece melhor nos primeiros anos de vida, onde há uma alteração das atividades do dia a dia, modificando assim o funcionamento das células cerebrais e melhorando oxigenação e fluxo sanguíneo em áreas menos irrigadas, gerando uma reestruturação das sinapses.

No estudo de MacIntosh *et al.* (2020), que também realizou estudo com foco em gestos terapêuticos de punho e dedos, com sessões definidas durante 4 semanas de 60 minutos cada. Diferenciando que houve associação dos ICP com o SFC-Peds (incentivo para despertar interesse pessoal em transformar comportamento de saúde), sendo uma motivação essencial para um feedback positivo do tratamento. Os resultados foram favoráveis com efeitos moderados em Função Corporal e efeitos pequenos a moderados nas medidas de Atividades e Participação.

Tais achados são corroborados com Ökmen *et al.* (2019), os pacientes tiveram sessões cinco vezes ao dia e o grupo experimental jogou durante 1 hora três dias na semana. As crianças jogaram sentadas, testando ombro, cotovelo e punho e os resultados foram a melhora significativa na função e mobilidade desses pacientes.

Sendo assim, torna-se importante salientar, que Nascimento *et al.* (2018), realizou o estudo de caso com três crianças treinando o alcance manual e obteve os resultados de que os treinos com RV e o tratamento convencional são capazes de alterar variáveis angulares e espaço-temporais das articulações do ombro e cotovelo, o que sugere uma melhora do movimento de alcance manual das 3 crianças com diagnóstico de PC do tipo hemiparesia espástica.

De acordo com Shih *et al.* (2023), as sessões foram 2 dias por semana com duração de pelo menos 1 hora de gameterapia no grupo experimental, resultando na melhora do controle motor da extremidade superior e na função motora diária. Além disso, o grupo experimental apresentou benefícios extras na melhoria do controle motor do tronco. Um dos principais fatores que podem ter contribuído para esse resultado positivo é a prática repetitiva intensiva, sendo um primordial na CIMT.

Ademais, a CIMT é uma técnica desenvolvida para tratamento de sequelas de lesões no SNC que afetou o membro superior, buscando maior funcionalidade e como resultado uma melhor qualidade de vida, devido à neuroplasticidade e uma reestruturação cortical no membro afetado (SOUZA; FERRAZ, 2022).

Por sua vez, Szturm *et al.* (2022), realizou 3 sessões por semana com duração de 45 minutos cada, o uso de DT baseados em jogos apresentados neste estudo ampliam o tipo de atividades cognitivas visuoespaciais que podem ser associadas com treinamento de equilíbrio em crianças com PC. Mas ambos os grupos desse estudo mostraram melhorias significativas pós-intervenção nas medidas clínicas de equilíbrio e locomoção com tamanhos de efeito médios a grandes.

Corroborando com o estudo supracitado, Cruz *et al.* (2020), realizou um estudo de caso de 2 pacientes que utilizaram o XBOX 360 Kinect sport 1 e 2 associados a DT, 3 sessões por semana por 60 minutos, obtiveram benefício no tônus muscular, equilíbrio e consequentemente influenciou na qualidade de vida das participantes analisadas.

Com relação aos estudos acima, verifica-se que todas as pesquisas demonstram resultados positivos no tratamento de crianças com PC tendo a RV como associado nas intervenções fisioterapêuticas, principalmente com a cinesioterapia, com no mínimo 2 sessões por semanas com duração de 30 minutos.

De acordo com as análises de Ain *et al.* (2022), em diversos estudos não houve grandes mudanças, ou seja, os jogos de RV não podem ser aplicados como únicas estratégias de tratamento fisioterapêutico, mas sim ser usado associado em conjunto com a terapia convencional, trazendo mudanças significativas nas funções motoras.

6 CONCLUSÃO

A RV mostrou-se ser uma grande colaboradora ao tratamento fisioterapêutico de crianças com PC, sendo um recurso motivador, lúdico e focado que proporciona resultados satisfatórios para preservar a função motora dos pacientes tratados. Mas as pesquisas encontradas são claras que a RV atua como uma terapia associada ao protocolo de tratamento com as demais técnicas fisioterapêuticas.

Assim, com o crescente universo tecnológico e virtual, podemos acrescentar que ainda surgirão mais ferramentas de uso benéficas com a finalidade para aprimorar a prática de tarefas, desafiando desde as habilidades motoras da criança, como também a percepção visual, mudanças neuroplásticas corticais, equilíbrio e força muscular. Portanto, deve-se levar em consideração que a reabilitação torna-se necessária para melhorar a funcionalidade dessas crianças nas atividades diárias.

Como pontos positivos do tratamento citam-se de forma geral: pode ser utilizada nos mais diferentes tipos da patologia; representações visuais e auditivas, tornando melhor adesão por tratar-se de uma terapia lúdica; ganhos em relação ao equilíbrio, controle motor e esquema corporal; a repetição melhora a aprendizagem de habilidades motoras e funcionais, já que a plasticidade é dependente da prática; estímulos sensoriais, perceptivos e cognitivos.

Mas também existe o lado negativo, como: em casos mais graves da PC, ou aqueles pacientes que possuem distúrbios perceptivos, auditivos, visuais ou cognitivos graves, não conseguem fazer uso da RV como recurso no seu tratamento, fatos estes encontrados através dos estudos lidos.

As pesquisas feitas destacam a necessidade de mais exploração nesse campo de pesquisas, principalmente nacionais, isso ocorre porque as intervenções para indivíduos com PC e a RV são relativamente novas e os estudos estão avançando rapidamente, mas seus benefícios e limitações não foram amplamente investigados. É evidente a necessidade de novos estudos com uma maior amostra de pacientes e com uma maior variedade de tipos de PC.

REFERÊNCIAS

- AIN, Asifa Qurat Ul; FATIMA, Arooj; YOUSAF, Faraya; SHOUKAT, Filza; SIDDIQUI, Kashif; AHMED, Ashfaq. Role of virtual reality and active video games in motor and executive functions in cerebral palsy: A systematic review. **JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association**, v. 72, n. 5, p. 929-934, 2022.
- ARNONI, Joice Luiza Bruno; VERDÉRIO, Bruna Nayara; PINTO, Andressa Miliana Alves; ROCHA, Nelci Adriana Cícuto Ferreira. Efeito da intervenção com videogame ativo sobre o autoconceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças com paralisia cerebral: estudo preliminar. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, p. 294-302, 2018.
- ASSIS-MADEIRA, Elisângela Andrade; CARVALHO, Sueli Galego de. Paralisia cerebral e fatores de risco ao desenvolvimento motor: uma revisão teórica. **Cadernos de Pós-Graduação em distúrbios do Desenvolvimento**, v. 9, n. 1, 2009.
- BAX, Martin. Aspectos clínicos da paralisia cerebral. In: FINNIE, Nancie R. **O Manuseio em Casa da Criança com Paralisia Cerebral**. 3ed. Barueri-SP: Editora Manole, 2000. Pág.8-18. *E-book*.
- BONDAN, Daisy Eckhard. Realidade virtual na fisioterapia: utilização para crianças com paralisia cerebral: revisão da literatura. **ScientiaTec**, v. 2, n. 3, p. 108-118, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
- CAMARGO, Silvio. **Manual de ajuda para pais de crianças com paralisia cerebral**. São Paulo: Editora Pensamento, 1996.
- CARNEIRO, Ana Carolina V.; RAMOS, Daiane Euzébio; SÁ, Rhana de Oliveira; SILVA, Sergiana Gomes; CARDOSO, Frank; RIGOTTI, Odirley. A Incidência de Crianças Nascidas com Paralisia Cerebral e as Intervenções Fisioterapêuticas. **Revista Científica Rumos da Informação**, v. 3, n. 1, p. 66-87, 2022.
- CHAGAS, P. S. D. C.; Defilipo, E. C.; Lemos, R. A.; Mancini, M. C.; Frônio, J. S.; Carvalho, R. M. Classificação da função motora e do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 12, p. 409-416, 2008.
- CORRÊA, Ana Grasielle Dionísio; MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello; SILVA, Talita Dias da; LIMA-ALVAREZ, Carolina Daniel de; FICHEMANN, Irene Karaguilla; TUDELLA, Eloisa; LOPES, Roseli de Deus. REALIDADE VIRTUAL E JOGOS ELETRÔNICOS: uma proposta para deficientes. In: MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello. **Realidade virtual na paralisia cerebral**. São Paulo: Plêiade, 2011. Pág.65-92.
- CRUZ, Vitória de Paula Sena de Souza; FERREIRA, Kamila Vitória Rezende; MELO, Arielle Raissa Borges; ROCHA, Larissa Salgado de Oliveira. Repercussões da realidade virtual sobre o equilíbrio, tônus muscular e qualidade de vida de crianças com encefalopatia

crônica não evolutiva da infância. **Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida-CPAQV Journal**, v. 12, n. 1, 2020.

CUNHA FILHO, José Mariano da. Paralisia Cerebral: Aspectos Neuropatológicos e Fisiopatologia. In: FONSECA, Luiz Fernando; LIMA, Cesar Luiz A. **Paralisia cerebral - Neurologia, Ortopedia e Reabilitação**. 2ed. Rio de Janeiro: MedBook Editora, 2008. Pág.29-32. *E-book*.

DANTAS, Meryeli Santos de Araújo; COLLET, Neusa; MOURA, Flávia Moura de; TORQUATO, Isolda Maria Barros. Impacto do diagnóstico de paralisia cerebral para a família. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 19, p. 229-237, 2010.

DRAGIĆ, Dobrinka; STEVANOVIĆ-PAPIĆ, Đurđica; TOMIĆ, Nataša; ŠOLAJA-KOŠČICA, Vladimira; MIRKOVIĆ, Gabriela. Manual ability classification system in assessing hand function in children with cerebral palsy. **Timočki medicinski glasnik**, v. 39, n. 3, p. 132-136, 2014.

FONSECA, Leidiane Júlia Pacheco da; BRANDALIZE, Michelle; BRANDALIZE, Danielle. Nintendo Wii na reabilitação de pacientes com paralisia cerebral–relato de caso. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 16, n. 1, p. 39-43, 2012.

FONSECA, Luiz Fernando; REIS, Annyfrancielle Abalém Tronconi Campos; SOUSA, Aline Zocrato Alves de; DINIZ, Ana Carolina Cardoso. Paralisia cerebral – conceito, etiologia, classificação e tratamento. In: BURNS, Dennis Alexander Rabelo *et al.* **Tratado de Pediatria: Sociedade Brasileira de Pediatria Volume 2**. 4ed. Barueri, SP: Manole, 2017. Pág.1346-1352.

FONSECA, Paulo Roberto; FILONI, Eduardo; SETTER, Chrystianne Melo; BERBEL, Andréias Marques; FERNANDES, Antônio Olival; MOURA, Renata Calhes de Franco. Constraint-induced movement therapy of upper limb of children with cerebral palsy in clinical practice: systematic review of the literature. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, p. 334-346, 2017.

FORNAZZA, Giselle Barreto; OLIVEIRA, Nicole Matias de; SOUSA, Thamires Queiroz de. A realidade virtual como recurso terapêutico para crianças com paralisia cerebral: uma revisão de literatura. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 4, n. 3, 2018.

GERZSON, LAÍS RODRIGUES. Por que usar a Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS)? **Caderno técnico & científico**, v. 119, n. 129, p. 7, 2019.

GOMES, Régia Carla Nogueira Torres; BARROS, Karla Bruna Nogueira Torres; GOMES, Erick de Lima; ALVES JÚNIOR, Tadeu de Almeida; LETIERI, Rubens Vinícius; PONTES JÚNIOR, José Airton de Freitas. Efeitos do treinamento resistido na força de indivíduo com paralisia cerebral. **RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 55, p. 545-554, 2015.

HAMED, Somaia A.; WAKED, Nevien Maher; HELMY, Akram M. Effect of virtual reality games on motor performance level in children with spastic cerebral palsy. **Physiotherapy Quarterly**, v. 30, n. 2, p. 15-19, 2022.

JÚNIOR, Francisco Fleury Uchoa Santos; PACHECO NETO, Prodamy da Sila; CAVALCANTE, Erika Samantha Freitas; FORTES, Jefferson Pacheco Amaral; NASCIMENTO FILHO, Paulo Cezar do; SANTANA, José Rogério. Efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle motor de uma criança com paralisia cerebral: um relato de caso. **Motricidade**, v. 14, n. 1, p. 351-354, 2018.

KENJI, Marcos; ALMOSTER, Maurício; NOVAZZI, Paulo P.; ALAMINO, Sandra. **49 Perguntas sobre Paralisia Cerebral**. Barueri-SP: Editora Manole, 2017. *E-book*.

LEITE, Jaqueline Maria Resende Silveira; PRADO, Gilmar Fernandes do. Paralisia cerebral aspectos fisioterapêuticos e clínicos. **Revista Neurociências**, v. 12, n. 1, p. 41-45, 2004.

LEVITT, Sophie. **Tratamento da paralisia cerebral e do atraso motor**. 5ed. Barueri-SP: Manole, 2014. *E-book*.

LIMA, Leonardo Diniz de; ALFLEN, Rafael Augusto; BUSSADOR, Alessandra; PERES, Livia Willemann; AIKES JUNIOR, JORGE. Desenvolvimento de uma plataforma para auxílio na fisioterapia de pacientes com encefalopatia crônica não progressiva da infância–ECNPI. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v. 7, n. 15, p. 28-37, 2016.

LOPES, Pedro Cunha; CARVALHO, Jefferson Pires de; SILVA NETO, Hugo Bezerra da; Souza, Karla Camila Lima De; TADDEO, Patricia da Silva; PRAÇA, Patricia da Silva; ROCHA, Liana; Santos Junior, Francisco Fleury Uchôa. Realidade virtual em uma estratégia de reabilitação neurofuncional: revisão sistemática. **Varia Scientia-Ciências da Saúde**, v. 3, n. 1, p. 86-98, 2017.

MACINTOSH, Alexander; DESAILLY, Eric; VIGNAIS, Nicolas; VIGNERON, Vincent; BIDDISS, Elaine. A biofeedback-enhanced therapeutic exercise video game intervention for young people with cerebral palsy: A randomized single-case experimental design feasibility study. **PLoS One**, v. 15, n. 6, p. e0234767, 2020.

MOREIRA, Rafaela Chagas. **Efeitos do uso da realidade virtual no equilíbrio de indivíduos com paralisia cerebral**: revisão bibliográfica. 2020. 41f. Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Fisioterapia, 2020.

NASCIMENTO, Natália FEITOZA DO; Ft.; M.Sc.; MARQUES, Janice Souza; Triqueiro, Larissa Coutinho de Lucena; D.Sc.; SILVA, Tállyta Camyla Chaves da; LACERDA, Matheus Oliveira; LINDQUIST, Ana Raquel Rodrigues. Treino com realidade virtual no alcance manual de crianças com paralisia cerebral: estudo de três casos. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n. 2, 2018.

ÖKMEN, Burcu Metin; ASLAN, Meryem Doğan; YÜZER, Güldal Funda Nakipoğlu; ÖZGIRGIN, Neşe. Effect of virtual reality therapy on functional development in children with cerebral palsy: A single-blind, prospective, randomized-controlled study. **Turkish journal of physical medicine and rehabilitation**, v. 65, n. 4, p. 371, 2019.

PALISANO, Robert; ROSENBAUM, Peter; WALTER, Stephen; RUSSELL, Dianne; WOOD, Ellen; GALUPPI, Barbara. Sistema de classificação da função motora grossa para paralisia cerebral (GMFCS). **Dev Med Child Neurol**, v. 39, p. 214-223, 1997. Traduzido por Erika Hiratuka.

PATIAS, Naiana Dapieve; HOHENDORFF, Jean Von. Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. **Psicologia em estudo**, v. 24, 2019.

PAVÃO, Silvia Leticia; ARNONI, Joice Luiza Bruno; OLIVEIRA, Alyne Kalyane Câmara de; ROCHA, Nelci Adriana Cicuto Ferreira. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. **Revista paulista de pediatria**, v. 32, p. 389-394, 2014.

PEREIRA, E. Monge; RUEDA, F. Molina; DIEGO, I.M. Alguacil; CUERDA, R. Cano de la; MAURO, A. de; PAGE, J.C. Miangolarra. 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, 2014.

PRADO, Maria Tereza Artero; FELL, Rayza Fabiane; ROSSI E SILVA, Renata Calciolari; PACAGNELLI, Francis Lopes; Freitas, Selma de Bastos Zambelli; JANIAL, Aline Elizabeth Martins; TANAKA, Luciana Christine Fernandes; FERNANI, Deborah Cristina Gonçalves Luiz; OLIVEIRA, Adriana Gonçalves de; MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello. Função motora e qualidade de vida de indivíduos com paralisia cerebral. **ABCS Health Sciences**, v. 38, n. 2, 2013.

ROSA, Greisy Kelli Broio; MARQUES, Inara; PAPST, Josiane Medina-; GOBBI, Lilian Teresa Bucken. Desenvolvimento motor de criança com paralisia cerebral: avaliação e intervenção. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 14, n. 2, p. 163-176, 2008.
ROTTA, Newra Tellechea. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas. **Jornal de pediatria**, v. 78, p. S48-S54, 2002.

SANTOS, Cristina Mamédio da Costa; PIMENTA, Cibele Andrucio de Mattos; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, p. 508-511, 2007.

SANTOS, Gessiana Ferreira Luciano dos; SANTOS, Fabiana Ferreira dos; MARTINS, Fabiana Paula Almeida A. Atuação da fisioterapia na estimulação precoce em criança com paralisia cerebral. **DêCiência em Foco**, v. 1, n. 2, 2017.

SHIH, Tsai-Yu; WANG, Tien-Ni; SHIEH, Jeng-Yi; LIN, Szu-Yu; RUAN, Shanq-Jang; TANG, Hsien-Hui; CHEN, Hao-Ling. Comparative effects of kinect-based versus therapist-based constraint-induced movement therapy on motor control and daily motor function in children with unilateral cerebral palsy: a randomized control trial. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 20, n. 1, p. 13, 2023.

SILVA, Rafaela Ribeiro da; IWABE-MARCHESE, Cristina. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. **Fisioterapia e pesquisa**, v. 22, p. 97-102, 2015.

SILVA, Talita Dias da; MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello; CORRÊA, Ana Grasielle Dionísio; ALONSO, Angelica Castilho; GREVE, Júlia Maria D'Andréa. REALIDADE VIRTUAL NA PARALISIA CEREBRAL: Definição, tipos e possibilidades de intervenção. In: MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello; ABREU, Luiz Carlos; VALENTI, Vitor Engrácia. **Paralisia cerebral: teoria e prática**. São Paulo: Plêiade, 2015. Pág.249-262.

SOUSA, Luís Manuel Mota de; FIRMINO, Cristiana Furtado; Marques-Vieira, Cristina Maria Alves; SEVERINO, Sandy Silva Pedro; PESTANA, Helena Castelhão Figueira Carlos. Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação**, v. 1, n. 1, p. 45-54, 2018.

SOUZA, Janaína Damascena da Silva; FERRAZ, Priscila Correia Da Silva. Efeitos da terapia por contensão induzida em crianças hemiparéticas espásticas: uma revisão narrativa da literatura. **Revista Direito, Desenvolvimento e Cidadania**, v. 1, n. 1, p. 113-127, 2022.

SZTURM, Tony; PARMAR, Sanjay Tejraj; MEHTA, Kavisha; SHETTY, Deepthi R.; KANITKAR, Anuprita; ESKICIOGLU, Rasit; GAONKAR, Neha. Game-Based Dual-Task Exercise Program for Children with Cerebral Palsy: Blending Balance, Visuomotor and Cognitive Training: Feasibility Randomized Control Trial. **Sensors**, v. 22, n. 3, pág. 761, 2022.

VIANA, Rafaela Vasconcelos; ARAUJO, Eduardo Antonio Rhoden de; PAPALEO, Clarissa Araujo Pinto; OHLWEILER, Lygia. PARALISIA CEREBRAL. In: MAROSTICA, Paulo José C.; VILLETTI, Manoela C.; FERRELLI, Régis S.; BARROS, Elvino. **Pediatria. (Consulta rápida)**. Porto alegre: Artmed, 2018. Pág.826-832. *E-book*.