



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ANDRESSA DE ALMEIDA ROCHA
VANESSA DA SILVA GALDINO**

**EVIDÊNCIAS DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL**

FORTALEZA

2023

ANDRESSA DE ALMEIDA ROCHA
VANESSA DA SILVA GALDINO

EVIDÊNCIAS DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Artigo TCC apresentado ao curso de Fisioterapia do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO – como requisito para a obtenção do grau de bacharel, sob a orientação da Prof.^a Ms. Patrícia da Silva Taddeo e coorientação do Prof.^a Dra. Francilena Ribeiro Bessa.

FORTALEZA
2023

ANDRESSA DE ALMEIDA ROCHA
VANESSA DA SILVA GALDINO

EVIDÊNCIAS DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Artigo TCC apresentada no dia 13 de junho de 2023 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Fisioterapia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO - tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ms. Patrícia da Silva Taddeo
Orientador – Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

Prof^o. Daiarah Gomes da Costa
Membro - Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

Prof^o. Rinna Rocha Lopes
Membro - Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO

A professora Ms. Patrícia Taddeo, que com seu carinho e dedicação, nos orientou na produção deste trabalho, a nossa eterna gratidão.

A mudança acontece por meio do movimento
e o movimento cura.

Joseph Pilates

EVIDÊNCIAS DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Andressa de Almeida Rocha¹

Vanessa da Silva Galdino¹

Patrícia da Silva Taddeo²

Francilena Ribeiro Bessa³

RESUMO

Determinada por um distúrbio postural e motor, a paralisia cerebral (PC) é decorrente de encefalopatia não progressiva nos períodos pré, peri ou pós-natal em um cérebro imaturo. Caracteriza-se pela presença de hipotonia e dismetria, dificultando o equilíbrio e a coordenação dos movimentos. Assim, o objetivo da fisioterapia é desenvolver habilidades motoras, oferecendo maior funcionalidade para o indivíduo. Como um dos recursos tecnológicos utilizados, a Realidade Virtual (RV) consiste na criação de um ambiente virtual onde o paciente interage por meio de estímulos visuais, táteis, auditivos e sensoriais. O objetivo do estudo foi realizar uma revisão integrativa sobre as evidências do uso da realidade virtual no equilíbrio de pacientes com paralisia cerebral. Trata-se de um estudo exploratório e descritivo do tipo revisão integrativa. Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico através das plataformas de dados digitais PEdro, BVS e PubMed. A seleção dos artigos se estabeleceu através publicações que estivessem dentro do tema abordado, com acesso livre e publicados entre os períodos de 2013 e 2023, com os descritores Realidade Virtual; Paralisia Cerebral e Equilíbrio. Foram excluídos estudos do tipo revisões de literatura. Diante a revisão dos estudos observou-se que o uso da RV proporciona melhores resultados em pacientes com PC quando utilizada em conjunto com o atendimento convencional. O público infantil foi o alvo, trabalhando de forma lúdica a RV integrando os sistemas sensoriais e conseqüentemente havendo uma melhor aceitação da intervenção. Por

¹Graduando do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO.

²Profª. Orientador do curso do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Fametro -UNIFAMETRO.

³Profª. Coorientador do curso do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO.

fim, tornou-se possível notar o quanto a RV pode acrescentar de forma benéfica nos atendimentos de pacientes com PC quando se busca melhora do equilíbrio.

Palavras-chave: Realidade virtual; Paralisia Cerebral; Equilíbrio.

ABSTRACT

Determined by a postural and motor disorder, cerebral palsy (CP) results from non-progressive encephalopathy in the pre, peri or postnatal periods in an immature brain. It is characterized by the presence of hypotonia and dysmetria, making balance and movement coordination difficult. Thus, the objective of physiotherapy is to develop motor skills, offering greater functionality to the individual. As one of the technological resources used, Virtual Reality (VR) consists of creating a virtual environment where the patient interacts through visual, tactile, auditory and sensory stimuli. The objective of the study was to carry out an integrative review on the evidence of the use of virtual reality in the balance of patients with cerebral palsy. This is an exploratory and descriptive study of the integrative review type. First, a bibliographical survey was carried out through the PEDro, BVS and PubMed digital data platforms. The selection of articles was established through publications that were within the topic addressed, with free access and published between the periods of 2013 and 2023, with the descriptors Virtual Reality; Cerebral Palsy and Balance. Studies of the literature review type were excluded. Upon reviewing the studies, it was observed that the use of VR provides better results in patients with CP when used in conjunction with conventional care. The children's audience was the target, working in a playful way with VR integrating the sensorial systems and consequently having a better acceptance of the intervention. Finally, it became possible to note how much VR can beneficially add to the care of patients with CP when seeking to improve balance.

Key words: Virtual Reality; Cerebral Palsy; Balance.

1. INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é caracterizada por um distúrbio postural e motor, devido a um dano causado no sistema nervoso central (SNC), resultante de encefalopatia não progressiva nos períodos pré, peri ou pós-natal no cérebro imaturo. O quadro clínico da PC varia conforme sua classificação, assim estabelecendo limitações funcionais que implicam tanto no desenvolvimento global quanto no controle motor oral (CESA, et al 2014).

Suas disfunções podem ser causadas por diversos fatores maternos, fetais e durante o parto, tais como: diminuição da pressão parcial de oxigênio, idade da mãe, primogenitura, parto instrumental, anóxia anêmica, traumatismo, radiação, distúrbios metabólicos, intoxicação, as encefalites pós-infecciosas, hiperbilirrubinemia, processos vasculares e a desnutrição (CARNEIRO; FRANQUINE, 2020).

Considerada comum, mundialmente a PC possui uma prevalência média de 2,11 para cada 1000 nascidos vivos. Expondo uma desigualdade de incidência nos países desenvolvidos e em desenvolvimento de 2,0 a 2,5 e 7 crianças respectivamente para cada 1000 nascidos vivos (SILVA et al, 2022).

A sua classificação é dividida em: clínica e topográfica, sendo a primeira resultante do tipo de disfunção motora presente, classificadas em discinética, atáxica, mista e espástica; e a segunda decorrente dos prejuízos, ou seja, localização do corpo afetado, que inclui: hemiplegia, paraplegia ou diplegia, monoplegia, tetraplegia ou quadriplegia. Dentre as classificações, destaca-se a PC espástica por ser o tipo mais comum, correspondendo a 88% dos casos (CARNEIRO; FRANQUINE, 2020).

O tratamento de patologias com esses tipos de acometimentos envolve a utilização de dispositivos auxiliares como órteses e andadores. Em determinados casos, a realização de procedimentos cirúrgicos e tratamento fisioterapêutico que utilizam técnicas que visam melhorar as alterações funcionais decorrentes do comprometimento neurológico como alongamento muscular, a estabilidade articular e treino de força (CARNEIRO; FRANQUINE, 2020).

Com o avanço da tecnologia houve o surgimento de novas técnicas que complementam o tratamento fisioterapêutico. Dentre elas está inserida a Realidade Virtual (RV), objetivando o ganho de funcionalidade dos pacientes. A RV consiste na criação de um ambiente virtual, tridimensional, onde o paciente interage por meio de

estímulos como o visual, tátil, auditivo e sensorial, recriando o máximo de realidade, sendo muito utilizado na reabilitação da marcha, coordenação motora e equilíbrio (SILVA; IWABE-MARCHESE, 2015).

Além disso, a terapia apresenta como principais benefícios a maior motivação no processo de reabilitação, Feedback imediato e grande interatividade do paciente, assim proporcionando um momento de diversão associado a reabilitação a diversas faixa etárias, como também melhorando o desempenho físico e cognitivo desse paciente (SILVA; IWABE-MARCHESE, 2015).

Por sua vez, classificado como um déficit em pacientes com PC, o equilíbrio é a capacidade que o indivíduo tem em se manter em ortostase, a fim de manter o controle sobre seus movimentos e realização de atividades com membros superiores (SALES, et al 2022).

A fisioterapia tem como objetivo a inibição da atividade reflexa anormal para restabelecer o tônus muscular e facilitar o movimento normal, conseqüentemente obtendo melhora da flexibilidade, da força, da amplitude de movimento (ADM), dos padrões de movimento, ou seja, melhorando capacidades motoras básicas para mobilidade funcional do paciente com PC. Logo, a fisioterapia utiliza como meta no plano de reabilitação reduzir a incapacidade e otimizar a função, assim oferecendo melhor qualidade de vida (DIETRICH; PETRY; STRASSBURGER, 2021).

Diante o exposto, acredita-se que o presente estudo possibilitou uma visão mais crítica e analítica em relação aos efeitos da realidade virtual no equilíbrio. Além de beneficiar também os pacientes com PC, pois evidenciou a importância do uso da realidade virtual para obter melhora do equilíbrio em pacientes com PC. Sendo assim, os pesquisadores apresentaram a seguinte pergunta de pesquisa: “De que modo a realidade virtual pode intervir no equilíbrio de pacientes com paralisia cerebral?”

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo identificar os efeitos da realidade virtual no equilíbrio de pacientes com paralisia cerebral.

2. METODOLOGIA

A metodologia científica possibilita a análise e compreensão do mundo através da construção do conhecimento. Sendo assim, podemos relacionar a

metodologia, com o caminho do estudo a ser percorrido, através de técnicas e metodologias que mediam o processo ensino aprendizagem (PRAÇA, 2015).

Este estudo tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, de estudos de caso controle, ensaios clínicos randomizados e não randomizados, realizados no período de março a maio de 2023, que aborda a seguinte questão na estratégia PICO: De que modo a realidade virtual pode intervir no equilíbrio de pacientes com paralisia cerebral?”

A população do estudo será formada por pacientes com Paralisia Cerebral, em qualquer faixa etária, independente de sexo.

Quadro 1 – Componentes para a formação da estratégia PICO.

Intervenção	Realidade virtual aplicada em busca de melhora do equilíbrio em pacientes com Paralisia Cerebral
Comparador	Grupo de comparação de pacientes com Paralisia Cerebral que não incluem realidade virtual quando buscam melhora do equilíbrio.
Desfecho primário	Uso da realidade virtual em pacientes com Paralisia Cerebral.
Desfecho secundário	Melhora do equilíbrio após a utilização da realidade virtual.
Desenhos de estudos a serem incluídos	Ensaio clínicos randomizados e não-randomizados e estudos de caso controle, estudos de coorte.

Fonte: Os autores, (2023).

a. Critérios de elegibilidade

No quadro a seguir destacamos os critérios de inclusão e exclusão utilizados para a realização do estudo.

Quadro 2 - Elegibilidade dos estudos de acordo com a estratégia PICO

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO
Artigos originais;	Arquivos indisponíveis nas bases de dados;
Língua inglesa e portuguesa;	Literatura cinzenta;
Sem corte temporal;	Artigos de revisão de literatura
Estudos que apresentam efeitos no equilíbrio de pacientes com Paralisia Cerebral que são submetidos a realidade virtual nas intervenções;	Capítulos de livros, teses e dissertações;
Pacientes com Paralisia Cerebral, independente do sexo ou faixa etária.	Palestras e resumos de congresso.

Fonte: Os autores, (2023).

1.1 Estratégia de pesquisa

Para a busca de artigos foram utilizados os descritores: Realidade Virtual; Paralisia Cerebral encontrados no DEC's e Equilíbrio como palavra-chave. Todos esses descritores foram intercruzados pelos operadores booleanos OR; AND; NOT. Comparando assim a estratégia de busca do quadro abaixo.

Quadro 3 - Estratégia de busca de acordo com a estratégia PICO

BASES DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA	QUANTIDADE DE ARTIGOS
BVS	Balance AND Virtual Reality AND Cerebral Palsy	27
PUbMed	Balance AND Virtual Reality AND Cerebral Palsy	10
PEDro	Virtual Reality* Cerebral Palsy* Balance*	18

Fonte: Os autores, (2023).

1.2 Seleção, extração de dados, síntese de dados

A seleção dos artigos encontrados seguiu os seguintes passos metodológicos: 1- análise dos títulos de estudos encontrados nas bases de dados

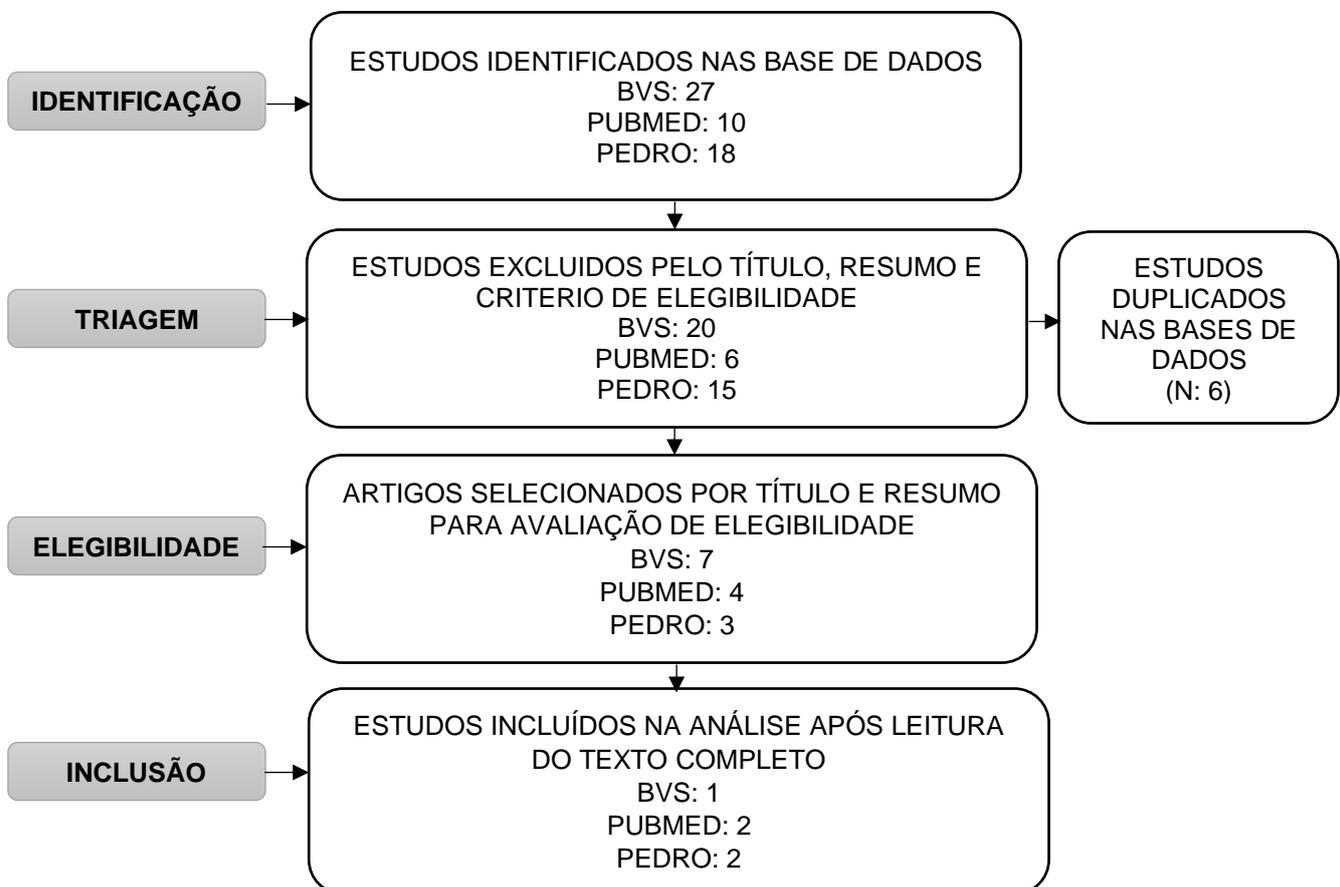
supramencionadas; 2- Descarte de artigos duplicados inter e intra bases de dados; 3 - Exclusão dos artigos que não respondiam a questão no objetivo do presente estudo; 4- Verificação das publicações potencialmente elegíveis; 5- Publicações excluídas após leitura de títulos e resumos; 6- Publicações selecionadas que possivelmente cumpriam os critérios de inclusão para o presente objeto de estudo, através da leitura dos títulos e resumos; 7- Leitura completa dos artigos, permitindo a avaliação dentro dos critérios de inclusão, exclusão e elegibilidade; 8- Por fim, seleção das publicações para composição do estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxograma abaixo (Figura 1) demonstra, os processos de seleção dos estudos incluídos nesta revisão integrativa, desde sua identificação até seleção definitiva.

De acordo com a busca realizada foram localizados inicialmente 55 artigos, e conforme os critérios de inclusão e exclusão mencionados anteriormente, foram selecionados 5 artigos para compor a amostra de estudos desta revisão.

Figura 1 – Fluxograma da busca e seleção dos artigos



Fonte: Os autores, (2023)

O quadro 4 exibe os artigos analisados no estudo, apresentando um breve resumo dos estudos, onde identifica-se autores, amostras, metodologia, instrumentos utilizados para avaliação e resultados.

Quadro 4 – Análise descritiva dos estudos incluídos nesta revisão

IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO	AMOSTRA	METODOLOGIA	INSTRUMENTO	RESULTADO
JHA, (2021) Somatosensory & Motor Research	N: 38 FAIXA ETÁRIA: 6 – 12 ANOS SEXO: N/A	PERÍODO: N/A* DURAÇÃO: 4 vezes por semana, por 60 minutos, durante 6 semanas AVALIAÇÃO: 6 semanas pós-treino e 2 meses de seguimento.	PBS Kids-Mini-BESTest	A PBS foi estatisticamente significativa, apresentando melhorias substanciais no pós-treinamento, assim como o Kids-Mini-BESTest.
MEYNS, et al (2021) Disability and Rehabilitation	N: 24 FAIXA ETÁRIA: 7-16 SEXO: Meninos e meninas	PERÍODO: N/A* DURAÇÃO: 6 A 8 SEMANAS AVALIAÇÃO: N/A*	PBS	Crianças com baixo desempenho de equilíbrio basal apresentaram melhorias, com base em PBS, no desempenho de equilíbrio após o treinamento.
PARK, (2021) NeuroRehabilitation	N: 20 FAIXA ETÁRIA: 6 – 10 ANOS SEXO: 7 meninos e 13 meninas	PERÍODO: N/A* DURAÇÃO: 2 vezes por semana, por 40 minutos durante 4 semanas AVALIAÇÃO: pré e pós-intervenção	Wii Balance Board mFRT	O grupo que utilizou o programa de treinamento de realidade virtual apresentou melhora estatisticamente significativa no equilíbrio estático e dinâmico após o treinamento.
CHO, et al. (2016) The Tohoku Journal of Experimental Medicine	N: 18 FAIXA ETÁRIA: 9,4 – 10,2 ANOS SEXO: N/A	PERÍODO: N/A* DURAÇÃO: 3 vezes por semana, por 30 minutos durante 8 semanas AVALIAÇÃO: antes e após as intervenções	PBS	A pontuação PBS aumentou significativamente de 31,3 para 34,6 no grupo que utilizou realidade virtual no tratamento.
TARAKCI, et al (2016) Pediatrics International	N: 30 FAIXA ETÁRIA: 5 – 18 ANOS SEXO: N/A	PERÍODO: N/A* DURAÇÃO: 2 vezes por semana, durante 12 semanas AVALIAÇÃO: pré e pós-intervenção	FFRT FSRT	Melhorias significativas foram obtidas na função do equilíbrio após a utilização dos videogames baseados em Wii Fit balance no treinamento de equilíbrio convencional.

*NÃO APLICADO

Fonte: Os autores, (2023).

Por meio dos estudos revisados, pode-se identificar que a realidade virtual quando aplicada juntamente com o tratamento fisioterapêutico apresenta benefícios significativos ao paciente com PC, como por exemplo, melhora da marcha, da força muscular e da função motora grossa, além da melhora do equilíbrio, assim respondendo de forma satisfatória o objetivo do estudo.

De acordo com Park, Son e Choi (2021) o enfraquecimento da musculatura de tronco causa instabilidade, onde a estabilidade do tronco é essencial para manter o equilíbrio. Devido a isso, o equilíbrio sentado é importante para manter a posição sentada e a postura quando o centro de gravidade ultrapassa o plano de base durante a realização de algumas atividades com os membros superiores. Em virtude disso para manter um equilíbrio estável, é necessária a integração neurológica da informação visual, função vestibular, sensação proprioceptiva e sistema músculo esquelético, ou seja, o sistema sensorial.

Ainda em seu estudo Park, Son e Choi (2021) afirma que o programa de treinamento com a realidade virtual controla efetivamente o movimento treinando repetidamente o desempenho alvo recebendo em tempo real um feedback, enquanto o participante se senta em uma plataforma de força e executa diversas tarefas por meio de jogos, assim integrando o sistema sensorial como um todo e dando estímulos que envolvem o lado lúdico, dessa maneira melhorando a capacidade de controlar a musculatura de tronco e o equilíbrio.

Tarakci et al. (2016) afirmam que por muitas vezes o treinamento de equilíbrio convencional deixa as crianças entediadas quando aplicadas por um longo período. Quando utilizada de maneira conjunta com o atendimento convencional, a realidade virtual proporciona melhores resultados, uma vez que os estudos encontrados apresentam como público-alvo a população infantil, proporcionando uma abordagem lúdica melhorando assim a concentração e a motivação no decorrer do processo de realização.

Os artigos analisados apresentaram diversos instrumentos de avaliação que mensuraram a função motora grossa, independência funcional, força muscular, velocidade e resistência da marcha. Entretanto, foram enfatizados os que se referiam ao equilíbrio, dentre eles o Pediatric Balance Scale (PBS) apresentou maior destaque sendo utilizado em 60% dos estudos. De acordo com CHO et al (2016), o instrumento é aplicado para determinar as habilidades de equilíbrio dinâmico de crianças com

paralisia cerebral. É composto por 14 itens avaliados em uma escala de 5 pontos (0-4) e a sua pontuação máxima é de 56 pontos.

Diante do uso da realidade virtual em busca da melhora do equilíbrio em pacientes com PC, conforme os estudos apresentados, o PBS demonstrou melhoras significativas no pós treinamento e isso pode estar associado aos ajustes posturais antecipatórios, representação interna dos limites de estabilidade e também de uma melhor integração do sistema sensorial que a fisioterapia, juntamente com os jogos, proporciona (JHA, et al 2021; MEYNS, et al 2021; CHO, et al 2016).

A capacidade do cérebro de reestruturar suas funções de acordo com as alterações do ambiente se dá devido a plasticidade cerebral. Em vista disso, sempre em busca da adaptação o cérebro é capaz de modificar conexões neurais do sistema nervoso central (SNC). Através de diversos estímulos ela é capaz de modificar, de forma lenta, o desempenho dos neurônios (SILVA; NUNES, 2020).

Sendo assim, as mudanças comportamentais e a plasticidade cerebral de crianças com paralisia cerebral são intensificadas quando recebem tarefas ou são tratadas com um método terapêutico que requer capacidade de resolução de problemas, sendo assim, a utilização do programa de realidade virtual é ideal para que terapeutas consigam alcançar os objetivos de plano de tratamento com mais eficácia.

Questões como a ausência de avaliadores de estudo cego, resultados a longo prazo e heterogeneidade dos grupos encontrados foram apontadas e consideradas inesperadas por Tarakci et al, (2016). Uma vez que o paciente pode notar o efeito ou a ausência do mesmo no tratamento devido a influência do avaliador na intervenção podendo ocasionar problemas futuros na pesquisa, por outro lado esse tipo de estudo é comumente utilizado como critério de validação de práticas experimentais na ciência tornando-o mais fidedigno.

Assim, afirma-se que há uma ausência de pesquisas referente a eficácia do treinamento de equilíbrio utilizando programa de RV para crianças com PC que não conseguem ficar de pé e andar independentemente. Park et al, (2021) aponta que seu método de tratamento foi eficaz para equilíbrio de postura em pé e principalmente para equilíbrio sentado, assim tendo destaque da maioria dos estudos que focam somente no grupo de PC com um grau mais leve que conseguem deambular com ou sem auxílio de dispositivo. Devido a isso, há como exemplo o estudo de CHO et al,

(2016) e de MEYNS et al, (2021) que apresentam em suas intervenções apenas crianças com PC espástica, onde pode não haver eficácia em outros tipos como a atetose, atáxica e discinética.

Os estudos apresentaram melhora do equilíbrio, mas em contrapartida além de retratarem intervenções de curta duração não identificaram em até quanto tempo esses resultados seguem surgindo efeitos, sendo assim não terão uma perspectiva de follow up, ou seja, um acompanhamento de como foram os desfechos futuros com essa intervenção. Vale ressaltar também que durante as pesquisas foi observado que há uma escassez relacionada aos estudos dentro da literatura científica no cenário brasileiro.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a revisão dos estudos tornou-se possível notar o quanto a realidade virtual pode incrementar de forma benéfica os atendimentos de pacientes com PC quando se busca a melhora do equilíbrio. Sendo considerado um método de treinamento que oferece diversão e motivação, proporciona melhores resultados quando é realizado juntamente com o atendimento fisioterapêutico. Sugerimos a construção de estudos futuros que proporcionem um desenho metodológico aprofundado e mais detalhado que incentive profissionais a incluírem o método em suas estratégias de tratamento.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, Jefferson Tomaz; FRANQUINE, Letícia Ventura. Efeitos da fisioterapia aquática na marcha de pacientes com paralisia cerebral nível: Revisão da literatura. **Revista Pesquisa e Ação**, [S.L.], v. 6 n. 1, mai, 2020.

CESA, Carla Ciceri; ALVES, Maria Eduarda dos Santos; MEIRELES, Louisiana Carolina Ferreira de; FANTE, Fernanda; MANACERO, Sonia Aparecida. Avaliação da capacidade funcional de crianças com paralisia cerebral. **Revista Cefac**, [S.L.], v. 16, n. 4, p. 1266-1272, ago, 2014.

CHO, Chunhee; HWANG, Wonjeong; HWANG, Sujin; CHUNG, Yijung. "Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy". **The Tohoku Journal of Experimental Medicine**, [S.L.], vol. 238, nº 3, p. 213-18, 2016.

DIETRICH, Tiane Luana; PETRY Gabriela; STRASSBURGER, Simone Zeni. Reabilitação fisioterapêutica em paciente com paralisia cerebral: um relato de experiência. **Salão do Conhecimento Unijuí**, [S.L.], Edição v. 7 n. 7, out, 2021.

JHA, Krishna Kumari; KARUNANITHI, Gandhi Balaji; A SAHANA; KARTHIKBABU, Suruliraj. Randomised trial of virtual reality gaming and physiotherapy on balance, gross motor performance and daily functions among children with bilateral spastic cerebral palsy. **Somatosensory & Motor Research**, [S.L.], v. 38, n. 2, p. 117-126, 3 mar, 2021.

MEYNS, Pieter; BLANCKAERT, Ian; BRAS, Chloé; JACOBS, Nina; HARLAAR, Jaap; POL, Laura van de; PLASSCHAERT, Frank; VAN WAELVELDE, Hilde; BUIZER, Annemieke I. Exergaming improves balance in children with spastic cerebral palsy with low balance performance: results from a multicenter controlled trial. **Disability And Rehabilitation**, [S.L.], v. 44, n. 20, p. 5990-5999, 9 ago, 2021.

PARK, Se-Hee; SON, Sung-Min; CHOI, Ji-Young. Effect of posture control training using virtual reality program on sitting balance and trunk stability in children with cerebral palsy. **Neurorehabilitation**, [S.L.], v. 48, n. 3, p. 247-254, 30 abr, 2021.

PRAÇA, Fabíola Silva Garcia. Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista Eletrônica "Diálogos Acadêmicos"**, [S.L.], 08, nº 1, p. 72-87, JAN-JUL, 2015.

SALES, Amanda Eloísa Silva; SOUZA, Josielen Moreira de; AVELINO, Patrick Roberto; MENEZES, Kênia Kiefer Parreiras de. Realidade virtual no equilíbrio de pacientes com paralisia cerebral: meta-análise. **Revista Neurociências**, [S.L.], v. 30, p. 1-22, 20 set, 2022.

SILVA, Joelma Regina de Assis da; LIMA, Fernanda Godoy; SILVA, Caroline Santana; CORDEIRO, Ana Carla Souza. Efeitos da equoterapia no equilíbrio, espasticidade e

simetria corporal de crianças com paralisia cerebral: revisão sistemática. **Arquivos de Ciências da Saúde**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 1, 13 jun. 2022.

SILVA, Rafaela Ribeiro da; IWABE-MARCHESE, Cristina. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. **Fisioter Pesq.** [S.L.], 22(1): 97-102, Jan-Mar/2015.

SILVA, Wadylla Paiva Dos Santos; NUNES, Rosangela dos Reis; Influência da plasticidade cerebral na reabilitação motora de crianças com encefalopatia crônica não progressiva. **Biblioteca Digital**, 2020 - CEULP/ULBRA.

TARAKCI, Devrim; HUSEYINSINOGLU, Burcu Ersoz; TARAKCI, Ela; OZDINCLER, Arzu Razak. Effects of Nintendo Wii-Fit® video games on balance in children with mild cerebral palsy. **Pediatrics International**, [S.L.], v. 58, n. 10, p. 1042-1050, 23 ago, 2016.