

UNIVERSIDADE SANTO AMARO
CURSO DE FISIOTERAPIA

RAQUEL LIMA DOS SANTOS

**O BENEFÍCIO DA REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO
POSTURAL EM CRIANÇA COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO
PROGRESSIVA: REVISÃO DE LITERATURA**

SÃO PAULO

2021

RAQUEL LIMA DOS SANTOS

**O BENEFÍCIO DA REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO
POSTURAL EM CRIANÇA COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO
PROGRESSIVA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade Santo Amaro - UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia. Orientador: Prof.^a Mestre. Raquel Fernandes Batista.

SÃO PAULO

2021

S238b Santos, Raquel Lima dos

O benefício da realidade virtual sobre o equilíbrio postural em criança com encefalopatia crônica não progressiva: revisão de literatura / Raquel Lima dos Santos. – São Paulo, 2021.

48 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) –
Universidade Santo Amaro, 2021.

Orientador(a): Prof^a. Ma. Raquel Fernandes Batista

1. Paralisia cerebral. 2. Fisioterapia. 3. Realidade virtual. I. Batista, Raquel Fernandes, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

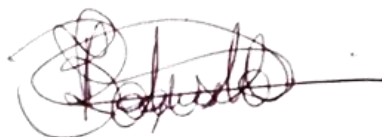
RAQUEL LIMA DOS SANTOS

**O BENEFÍCIO DA REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO
POSTURAL EM CRIANÇA COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO
PROGRESSIVA: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fisioterapia da Universidade – Santo Amaro, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia Orientador Prof.^a Me. Raquel Fernandes Batista.

Data da Aprovação: ___10___ / ___11___ / _2021__

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Me. Raquel Fernandes Batista

(Orientadora)

CONCEITO FINAL: ___9,5_____.

AGRADECIMENTOS

Não posso dizer que foi fácil, mas valeu a pena cada sacrifício e noites em claro, as inúmeras renúncias, o cansaço, situações que me fizeram pensar em desistir, mas eu fui em frente e não sou mais a mesma, aprendi a ser mais humana, ser mais grata pelas oportunidades! Quantas vezes meu coração estremeceu ao me deparar com emoções inexplicáveis, mas ao proporcionar a reabilitação aos pacientes durante o período de estágio me casou um alívio. Não existe palavras para expressar o sentimento que é ver a evolução de cada paciente.

Gostaria de agradecer e dedicar esta dissertação aos meus filhos, Gustavo dos Santos e Murilo Silva!

Agradeço a oportunidade de poder realizar esse trabalho, que não seria possível sem a minha orientadora que assumiu a liderança de forma exemplar. Com sua postura equilibrada e com paciência para ensinar, tornou tudo mais fácil na realização deste projeto. Muito obrigada, Raquel Fernandes Batista!

“Não tenha medo do caminho, tenha medo de não caminhar.”

RESUMO

INTRODUÇÃO: A encefalopatia crônica não progressiva da infância (ECNPI) é caracterizada por uma decorrente lesão irreversível. É uma patologia que resulta de um grupo de afecções do sistema nervoso central que aparecem na primeira infância que não tem caráter progressivo. Também conhecida pelo termo paralisia cerebral (PC) que não se refere a uma doença específica, mas a um grupo de condições, com gravidade e variações que têm certas características de desenvolvimento em comum. A etiologia da PC é multifatorial ocorrida no período pré, peri ou pós-natal. Nos países desenvolvidos observa-se que nas últimas décadas, há uma média de 2,7 de casos a cada 1.000 crianças. As alterações dessa patologia levam ao comprometimento neuromotor e pode envolver partes distintas do corpo, resultando em classificações topográficas específicas do membro acometido (Paraplegia que compromete os membros inferiores, triplegia comprometimento de três membros, quadriplégica afeta os quatro membros, hemiplegia afeta dois membros do mesmo lado e monoplegia comprometimento de um membro). Sendo a mais comum a espástica encontrada em crianças com PC. **OBJETIVO:** Evidenciar o tratamento com a realidade virtual para estimular o controle do equilíbrio, postura e coordenação motora na criança com paralisia cerebral. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão de literatura integrativa, dentro do período de 2011 a 2021, com levantamentos de artigos científicos, publicações periódicas e materiais disponíveis, na internet nos seguintes bancos de dados: PUMED, PEDro, LILACS e SciELO. Foram selecionados 10 artigos, seguindo critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Dentro dos artigos selecionados, observou-se resultados significativos no equilíbrio, controle postural e coordenação motora da criança com paralisia cerebral, após intervenção com os jogos de realidade virtual (RV), quando comparados à terapia convencional. Os artigos avaliaram outros aspectos como a marcha e disfunção cognitivas entre outros, e os resultados também demonstraram ganhos significativos para marcha, equilíbrio e habilidades motoras de crianças com paralisia cerebral PC. **CONCLUSÃO:** Pode-se observar com a leitura e tratamento do material, que a realidade virtual (RV) é benéfica e serve como meio complementar de estimulação e motivação das crianças para realizar os exercícios e para melhorar seu desempenho e a função no tratamento da criança com PC, trazendo benefícios no equilíbrio, controle postural e coordenação motora e cognitiva, através da utilização do videogame.

Palavras chaves: Paralisia Cerebral, Fisioterapia, Realidade Virtual.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Childhood chronic non-progressive encephalopathy (ECNPI) is characterized by an irreversible damage. It is a pathology that results from a group of central nervous system affections that appear in early childhood that does not have a progressive character. Also known by the term cerebral palsy (CP), which does not refer to a specific disease, but to a group of conditions, with severity and variations, that have certain developmental characteristics in common. The etiology of CP is multifactorial, occurring in the pre, peri or postnatal period. In developed countries it is observed that in recent decades, there is an average of 2.7 cases per 1,000 children. Changes in this pathology lead to neuromotor involvement and may involve different parts of the body, resulting in specific topographic classifications of the affected limb (Paraplegia affecting the lower limbs, triplegia affecting three limbs, quadriplegic affecting all four limbs, hemiplegia affecting two limbs of the same side and monoplegia involvement of a limb). The most common being spastic found in children with CP.

OBJECTIVE: To demonstrate the treatment with virtual reality to stimulate the control of balance, posture and motor coordination in children with cerebral palsy.

METHODOLOGY: An integrative literature review was carried out, within the period from 2011 to 2021, with surveys of scientific articles, periodicals and materials available on the internet in the following databases: PUMED, PEDro, LILACS and SciELO. Ten articles were selected, following pre-established inclusion and exclusion criteria.

RESULTS AND DISCUSSION: Within the selected articles, significant results were observed in the balance, postural control and motor coordination of children with cerebral palsy, after intervention with virtual reality (VR) games, when compared to conventional therapy. The articles evaluated other aspects such as gait and cognitive dysfunction among others, and the results also showed significant gains in gait, balance and motor skills in children with CP cerebral palsy.

CONCLUSION: With the reading and treatment of the material, it can be observed that virtual reality (VR) is beneficial and serves as a complementary means of stimulation and motivation of children to perform the exercises and to improve their performance and function in the child's treatment. with PC, bringing benefits in balance, postural control and motor and cognitive coordination, through the use of video games.

Keywords: Cerebral Palsy, Physiotherapy, Virtual Reality.

Lista de Quadros

Quadro 1 – Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos e resultados. Autores que avaliaram o equilíbrio em crianças com PC

Quadro 2 – Continuação - Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos e resultados, dos autores que avaliaram o controle postural em crianças com PC.

Quadro 3 – Continuação - Informações sobre dados e métodos utilizados nos estudos e resultados, dos autores que avaliaram a coordenação motora em crianças com PC..

Quadro 4 – Informações sobre o autor que avaliou a cognição em uma criança com PC.

Quadro 5 – Estudos que utilizaram testes avaliativos.

Quadro 6 - Estudos que utilizaram aparelhos de videogame para ganho de equilíbrio na criança com PC.

Quadro 7 – estudos que utilizaram aparelhos de videogame para ganho de controle postural em crianças com PC.

Quadro 8 – estudos que utilizaram aparelhos de videogame para ganho de coordenação motora na criança com PC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Descrição topográfica da paralisia cerebral. 14

Figura 2 – Fluxograma de Pesquisa nas bases de dados PUBMD, LILACS, PEDro, SciELO. 25

Lista de Abreviaturas

LILACS	Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
PUBMD	National Center for Biotechnology Information
SCIELO	Scientific Eletronic Library Online
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
ECNPI	Encefalopatia Crônica Não Progressiva da Infância
PC	Paralisia Cerebral
RV	Realidade Virtual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Objetivo geral:.....	15
2.2	Objetivo específico:.....	15
3	METODOLOGIA.....	16
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
4.1	Realidade virtual em criança com paralisia cerebral (PC).....	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
	Figura 2 – Fluxograma de Pesquisa nas bases de dados.....	25
6	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS.....	45

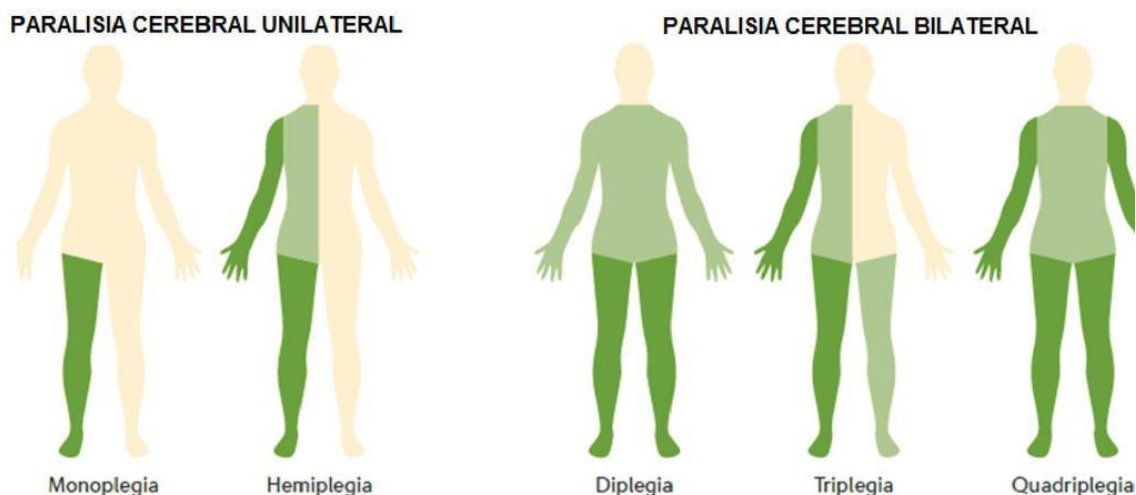
1 INTRODUÇÃO

A encefalopatia crônica não progressiva da infância (ECNPI) é caracterizada por uma decorrente lesão irreversível. É uma patologia que resulta de um grupo de afecções do sistema nervoso central que aparecem na primeira infância que não tem caráter progressivo. Também conhecida pelo termo paralisia cerebral (PC) que não se refere a uma doença específica, mas a um grupo de condições, com gravidade e variações que têm certas características de desenvolvimento em comum. Ela apresenta clinicamente distúrbios da motricidade, como alterações do movimento, postura, equilíbrio e coordenação com presença variável dos movimentos involuntários. Essa condição é definida como uma patologia ligada a diferentes causas e caracterizada, principalmente, por espasticidade muscular. Comprometendo o encéfalo em fase de maturação estrutural e funcional, uma disfunção predominante sensoriomotora¹⁻²⁻³.

A etiologia da PC é multifatorial ocorrida no período pré, peri ou pós-natal. Nos países desenvolvidos observa-se que nas últimas décadas, há uma média de 2,7 de casos a cada 1.000 crianças. Esse aumento vem sendo atribuído à melhoria nos cuidados médicos, conseqüentemente aumentando a sobrevivência de crianças prematuras e com baixo peso. As sequelas motoras da PC, podem vir acompanhadas por alterações da percepção, cognição, comunicação e comportamento, funções sensoriais e crises convulsivas⁴.

As alterações dessa patologia levam ao comprometimento neuromotor e pode envolver partes distintas do corpo, que podem ser divididas em cinco categorias resultando em classificações topográficas específicas do membro acometido (Paraplegia que compromete os membros inferiores, triplegia comprometimento de três membros, quadriplégica afeta os quatro membros, hemiplegia afeta dois membros do mesmo lado e monoplegia comprometimento de um membro), sendo a mais comum a espástica encontrada em crianças com PC¹⁻³

Descrição topográfica na paralisia cerebral: paralisia cerebral unilateral e bilateral.



Outras classificações encontradas com alterações clínicas de tônus muscular e do tipo de desordem do movimento são: espástico, atetóide, atáxico e misto. A espasticidade pode ser definida pelo aumento exacerbado de tensão muscular quando a musculatura é passivamente alongada, é causada por uma hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento muscular. Afetando de maneira adversa o desenvolvimento motor, levando a padrões de posturas e movimentos anormais, como deformidades musculoesqueléticas e atrasos na aquisição das habilidades motoras, incluindo o sentar-se, o engatinhar, ficar em pé e o caminhar³.

Outras alterações podem ser encontradas como movimentos hipercinéticos, que são movimentos indesejados ou excessivos vistos em crianças com PC. Os distúrbios hipercinéticos observados na PC incluem distonia, coreia e atetose. “A distonia é um distúrbio do movimento no qual as contrações musculares sustentadas ou intermitentes involuntárias causam movimentos de torção e repetitivos, posturas anormais ou ambos. A coreia é uma sequência contínua de aparência aleatória de um ou mais movimentos involuntários discretos ou fragmentos de movimento. A atetose é um movimento lento, contínuo e involuntário de contorção que impede a manutenção de uma postura estável⁵.

Justifica-se, realizar esta revisão para evidenciar o tratamento com realidade virtual em crianças com paralisia cerebral.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

- Evidenciar o tratamento com a realidade virtual para estimular o controle do equilíbrio, postura e coordenação motora na criança com paralisia cerebral.

2.2 Objetivo Específico:

- Identificar os meios de avaliação utilizados na literatura para crianças com paralisia cerebral, que realizaram tratamento com Realidade Virtual.

- Identificar os resultados para ganho de equilíbrio, ganho de postura e coordenação motora com o uso da realidade virtual.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa e melhor compreensão do tema, esta revisão de literatura foi elaborada a partir dos registros, análises e organizações dos dados bibliográficos e acervos literários, instrumentos que permitiram uma maior compreensão e interpretação crítica das fontes obtidas.

A pesquisa foi elaborada com embasamento em materiais publicados sobre o tema. O Benefício da Realidade Virtual sobre o equilíbrio postural em criança com encefalopatia crônica não progressiva, dentro do período de 2011 a 2021, foi obtido por meio de levantamento realizado em artigos científicos, publicações periódicas e materiais disponíveis na internet nos seguintes bancos de dados: PUBMED, PEDro, LILACS e SciELO, utilizando as palavras-chaves: Paralisia Cerebral, Fisioterapia, Realidade Virtual. Assim, foram considerados estudos observacionais, retrospectivos, estudos experimentais e de análise crítica da literatura.

A organização do material foi realizada seguindo as etapas e procedimentos do cronograma, iniciada com a identificação preliminar da bibliografia, interpretação, análise e síntese do material.

Critérios para inclusão

Este estudo contempla artigos cujo ano de publicação estejam no período de 2011 a 2021, nos idiomas português e inglês e artigos de ensaio clínico randomizado. Foram consideradas as pesquisas que evidenciam o uso da realidade virtual por meio de videogames que tivessem influência no controle de equilíbrio, postura e coordenação motora em crianças com paralisia cerebral, sobre os artigos que estejam dentro do período de busca e idiomas pré-determinados.

Critérios de exclusão

Foram desconsideradas as pesquisas que não realizassem intervenções com o uso da realidade virtual em crianças com PC, que não avaliassem o equilíbrio, postura e a coordenação motora, estudos do qual o paciente portasse outro tipo de patologia, fonte não confiável, artigos não acessíveis em textos completos, além dos que estavam fora do período determinado na pesquisa e artigos cujo tema não se relacionavam diretamente com o objetivo do estudo.

Tipo de estudo

O presente estudo trata de uma revisão de literatura científica na modalidade denominada integrativa, realizada por meio de uma pesquisa bibliográfica. A escolha desse método oportuniza um embasamento científico que permitiu, através das pesquisas realizadas, compreender e verificar a eficácia do tratamento com a realidade virtual na criança com paralisia cerebral, tendo como benefício, permitir a síntese de estudos publicados, o que possibilitou maior entendimento e conclusão sobre o objeto do estudo.

4 REVISÃO DE LITERATURA

A Paralisia Cerebral (PC) é a deficiência crônica mais comum da infância, levando a um conjunto de desordens do desenvolvimento motor causadas por afecções ao sistema nervoso central, advindas de alterações de tônus muscular e postura de forma não progressiva, devido à má formação fetal ou por alguma lesão cerebral. Os problemas envolvidos são complexos, não apenas essas crianças têm problemas de mobilidade, mas uma infinidade de problemas associados⁵⁻⁶.

Como alterações do equilíbrio na Paralisia Cerebral (PC) que são decorrentes de uma perda do controle motor seletivo e tônus muscular anormal, causando déficits do desequilíbrio entre os músculos agonistas e antagonistas do movimento, com alterações de coordenação, anormalidades sensoriais, e fraqueza, sabe-se que a principal alteração presente em crianças com PC é o comprometimento motor, levando a várias modificações que ocorrem pela encefalopatia. Dessa forma, o controle do equilíbrio estático e dinâmico fica comprometido, resultando em limitações quanto ao desenvolvimento motor⁷⁻⁸.

Já no controle postural tem sido identificado como a maior limitação no desenvolvimento da PC, por alterações complexas que dependem da integração da visão, da sensação vestibular e periférica, dos comandos centrais em respostas neuromusculares, recorrentes da força muscular e do tempo de reação⁸.

A estabilidade postural é definida como uma habilidade de manter e controlar o centro de massa do corporal dentro da base de suporte, com o intuito de prevenir quedas e dominar os movimentos desejados. As oscilações posturais ocorrem em virtude da dificuldade de manter os segmentos do corpo alinhados em uma pequena base, os pés. Atualmente, o uso de recursos de realidade virtual se destaca entre a grande variedade de métodos para o tratamento de déficits de controle de equilíbrio⁷⁻⁸.

Já na coordenação motora ocorre um distúrbio neurológico não progressivo caracterizado por uma diminuição permanente das funções sensoriais, cognitivas ou, especialmente, das funções motoras grossas e finas na primeira infância. Estudos identificaram que a gravidade das limitações da função motora é um preditor de problemas com mobilidade, autocuidado, comunicação, interação social e cognição, todos os quais afetam a independência das crianças nas atividades da vida diária⁹.

O processo de reabilitação da PC é um processo exaustivo, extenso e pode causar fadiga psicológica. Pode ter efeitos negativos nas crianças na forma de tédio e diminuição da motivação para continuar as intervenções. Desta forma, há uma necessidade de métodos de reabilitação de apoio que sejam mais divertidos para as crianças e possam ser do seu interesse⁹.

Estudos com foco na plasticidade demonstraram que a RV está positivamente associada ao engajamento ativo e alta motivação durante as intervenções. Além da motivação, a RV também melhora a reorganização neural, o que melhora os resultados funcionais em crianças com PC⁹.

4.1 Realidade virtual em criança com paralisia cerebral (PC)

Novas técnicas estão sendo utilizadas para otimização da funcionalidade ao tratamento fisioterapêutico, como a realidade virtual (RV). Ela oferece uma criação ao ambiente totalmente virtual, tridimensional, com intuito de colocar o paciente para interagir, através de estímulos visuais, auditivos, táteis e sensoriais, sendo bastante utilizado para reabilitação da marcha, coordenação motora e equilíbrio⁶.

Dentre os principais benefícios que a RV traz, está a motivação na reabilitação do paciente, feedback imediato, o armazenamento das atividades realizadas pelo computador, onde o paciente tem uma grande interatividade, proporcionando diversão associada à reabilitação em várias faixa etárias, favorecendo a melhora do desempenho físico e cognitivo. Para o tratamento de reabilitação ao longo da vida se faz necessário o desenvolvimento e comprovação terapêuticas de menor custo e maior eficácia⁶⁻¹⁰.

A Realidade Virtual (RV) surgiu como uma forma avançada de interação ser humano-computador, permitindo o indivíduo interagir com um ambiente sintético e tridimensional gerado pelo programa de computador, tendo por objetivo representar ao máximo a sensação de uma realidade ao usuário. Dentre as diversas ferramentas tecnológicas atuais de videogames, os jogos Nintendo Wii são os mais utilizados e vendidos, sendo usados como uma forma terapêutica nas desordens do movimento¹⁰.

O jogo Nintendo Wii® é um estilo de RV que usa controles de rede sem fio (Wiimote) para interação com o jogador, é um sistema que utiliza detecção dos movimentos. Assim, seus gestos físicos e ações são refletidos na projeção em tempo real, como se o personagem, do lado de “dentro” do jogo, apresentasse as mesmas

reações ou ações parecidas com as do jogador permitindo ao usuário controlar ativamente o ambiente virtual¹⁰.

Dessa forma, os programas de Nintendo Wii® são uma boa opção para estimular o equilíbrio e a coordenação, fortalecendo as organizações bilaterais das extremidades. A utilização dessas novas técnicas para o tratamento sendo eles interativos e lúdicos, são capazes de gerar maior motivação em cada sessão.

Os recursos com a RV têm por objetivo uma intervenção fisioterapêutica nas diversas desordens motoras, principalmente em pacientes com PC, sendo uma ferramenta de menor custo, mas com resultados positivos que são encontrados nas literaturas, permitindo uma participação diferenciada em vários esportes e exercícios, resultando na inclusão e realização de atos funcionais para diferentes deficiências¹⁰.

Além de favorecer uma melhora do desempenho físico, os jogos também trazem um espaço de desenvolvimento por meio da estimulação de funções cognitivas básicas, entre elas a atenção, concentração, memória e planejamento, todas extremamente relevantes no tratamento da PC¹⁰.

É importante ressaltar que além de treinar aspectos motores importantes dentro de um contexto motivador, a reabilitação quando aplicada com continuidade e repetição, pode aperfeiçoar as habilidades nas funções motoras grossas, principalmente no equilíbrio em crianças com PC, visto que as tarefas propostas facilitam a transferência das atividades do contexto do ambiente virtual para as atividades funcionais no ambiente físico real. Estudos recentes têm evidenciado os efeitos positivos da realidade virtual (RV) após reabilitação com videogames ativos¹¹⁻⁹

Foram selecionados e discutidos nesse estudo 10 artigos que sinalizaram a prática da gameterapia e a eficácia para ganho de equilíbrio, ganho de postura e coordenação motora na criança com paralisia cerebral (PC).

Chunhee, C., et al¹². avaliaram 18 crianças com PC nos aspectos da marcha, equilíbrio, força muscular e função motora grossa. As crianças foram separadas em dois grupos com intervenções por treinamento em esteira com a realidade virtual (VRTT) (9 sujeitos, idade média de 10,2 anos) usando o jogo, Nintendo Wii Fit Plus, e grupo de treinamento em esteira sem o uso da RV (TT) (9 sujeitos, idade média de 9,4 anos). Os grupos realizaram seus respectivos programas e a fisioterapia convencional, 3 vezes na semana durante 8 semanas.

Os autores avaliaram a força muscular por meio de um testador muscular manual digitalizado, dispositivo software jtech medical. A função motora grossa foi avaliada usando o Gross Motor Functional Measure (GMFM). O equilíbrio foi avaliado por meio da Pediatric Balance Scale (PBS). A velocidade da marcha pelo teste de caminhada de 10 metros (10MWT) e a resistência da marcha foi avaliada pelo teste de caminhada de 2 minutos (2MWT). Após o treinamento, a marcha e o equilíbrio melhoraram no grupo VRTT em comparação ao grupo TT.

Se-Hee, P., et al¹³. em seu estudo avaliou aleatoriamente 20 crianças de 6 a 18 anos com paralisia espástica PC, durante 4 semanas, para compreender se o treinamento de controle postural na posição sentada com a utilização da RV de algum modo afetava no equilíbrio sentado e a estabilidade do tronco. As crianças foram separadas em 2 grupos, (um grupo experimental com 10 crianças) realizou treinamento de equilíbrio na posição sentada usando o programa RV, e o (grupo de controle com 10 crianças) realizou o treinamento de alcance de braço na posição sentada sem o uso da RV.

Para avaliar o equilíbrio sentado estático e dinâmico e a estabilidade do tronco, foram utilizados os softwares Wii Balance Board, o teste de alcance funcional modificado (mFRT), e a versão coreana da Escala de Medição de Controle do Tronco, (K-TCMS). Concluíram que o treinamento de controle postural na posição sentada com a RV mostrou-se eficaz para melhorar o equilíbrio sentado e a estabilidade do tronco em crianças com PC.

Richard, M., et al¹⁴. realizou uma intervenção com 11 crianças e adolescentes com idades entre 7 e 17 anos (seis homens e cinco mulheres) diagnosticados com paralisia cerebral (PC). O método usado foi um computador com câmera de vídeo e em uma tela verde os participantes interagiram com objetos virtuais em cada jogo para realizar tarefas com níveis de dificuldades ajustados, que desafiavam o equilíbrio dinâmico em pé, a coordenação e o tempo.

Os jogos foram classificados como "Fácil", "Médio" ou "Difícil". As crianças foram classificadas com níveis I ou II no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), com programas de exercícios intensivos baseados em RV de 1 semana nos mecanismos antecipatórios e reativos de controle postural, foram separados para intervenção um (grupo com 5), e (grupo controle com 6) ambos os grupos participaram de sessões de avaliações de equilíbrio com intervalo de 1 semana.

Foram avaliados por teste de caminhada de 6 minutos (TC6). Os participantes do grupo de intervenção receberam jogos de equilíbrio de RV supervisionados por fisioterapeuta durante 1 hora por 5 dias consecutivos, O presente estudo mostrou que não houve efeito de uma intervenção baseada em VR de 5 dias nos mecanismos de controle postural usados em resposta a perturbações da plataforma oscilante.

Rafaela, R, S., et al⁶. avaliou em seus estudos a utilização da realidade virtual (RV), no equilíbrio e na marcha em uma criança do gênero masculino com 12 anos, com paralisia cerebral atáxica (PC-A), sendo avaliada pela escala de Berg, protocolo de Kay Cerny, e GMFM-66. Durante 3 vezes por semana com intervenção da RV em sessões de 30 minutos, com o jogo *Wii Fit plus*, plataforma *Balance Board* e controle *Wii Remote* durante 04 meses, totalizando 40 sessões. Incluindo tratamento cinesioterapêutico durante a coleta dos dados, chegou-se à conclusão de que o tratamento cinesioterapêutico, com uso da realidade virtual, mostrou ser benéfico principalmente em seu equilíbrio estático e dinâmico quando usada em complemento com a cinesioterapia.

Já o estudo de Roberta, D, L., et al⁷. foi investigar vinte crianças com paralisia cerebral (PC), de 4 a 12 anos, classificados nos níveis I, II ou III do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS). As avaliações foram por meio do Timed Up and Go Test (TUGT), Escala de Equilíbrio Pediátrico e jogo de realidade virtual proposto, e aceitação do procedimento (tDCS/ ETCC).

É uma técnica de estimulação cerebral não-invasiva baseada na aplicação terapêutica, nos efeitos da estimulação contínua transcraniana por corrente contínua (ETCC), combinada com o treinamento de realidade virtual no equilíbrio estático e funcional. As crianças foram separadas aleatoriamente em dois grupos. No grupo experimental eles receberam tDCS ativa, e o grupo controle recebeu estimulação simulada durante as 10 sessões. As crianças foram avaliadas em 3 ocasiões (pré-intervenção, pós-intervenção e acompanhamento de 1 mês).

Os resultados obtidos pelos testes com tDCS podem potencializar os efeitos do treinamento de realidade virtual no equilíbrio estático e funcional de crianças com PC.

O objetivo do estudo de Silva, LP., et al¹⁵. foi investigar o efeito de um protocolo terapêutico baseado em realidade virtual (RV) sobre o desempenho motor e o equilíbrio funcional de uma criança com paralisia cerebral (PC), hemiplégica espástica de 7 anos, nível de GMFCS I, foi submetida a uma intervenção fisioterapêutica de 12

sessões de 45 minutos, duas vezes por semanais, com o uso de terapia baseada em RV com utilização de um console (XBOX 360 Kinect).

As avaliações do desenvolvimento motor e de equilíbrio foram realizadas por meio dos instrumentos, Escala de desenvolvimento Motor (EDM) e *Pediatric Balance Scale* (PBS). Depois do protocolo de intervenção, o paciente aumentou o escore do instrumento PBS em três pontos, atingindo o teto da escala e, no instrumento EDM, passou de um desempenho motor muito inferior para apenas inferior. Verificou-se que o tratamento de intervenção utilizando RV promoveu ganhos sobre o desempenho motor e o equilíbrio funcional na criança com PC, de comprometimento motor leve.

Joice, LBA., et al¹⁷. procurou investigar os efeitos da terapia baseada em RV usando um videogame ativo acoplado à varredura corporal na estabilidade postural e na função motora grossa de crianças com PC, classificadas pela escala (GMFCS) do nível I-II, com idade entre cinco e 14 anos. Foram separadas aleatoriamente em grupo de intervenção (GI: n = 7), e um grupo controle que permaneceu no programa de terapia convencional (GC: n = 8). Ambos os grupos realizaram o tratamento convencional.

O (GI: n = 7) foi submetido à RV, pelo console Xbox 360 com o sensor de movimento Kinect, duas vezes por semana por 45 minutos durante oito semanas. A oscilação corporal em pé foi avaliada por meio de uma plataforma de força. O teste de Shapiro-Wilks tem por objetivo avaliar se uma distribuição é semelhante a uma distribuição normal. O teste d de Cohen, sendo este estimado pelos desvios-padrão da amostra, e as dimensões D (em pé) e E (andar, correr e pular) do Gross Motor Function Measure (GMFM) que foram testadas.

Após a intervenção baseada em realidade virtual, o GI apresentou melhorias significativas nas dimensões D/ E da GMFM. Para o GC, nenhuma variável analisada apresentou diferença após oito semanas. Verificou-se que a intervenção usando um videogame ativo é uma ferramenta promissora que pode melhorar a função motora grossa de crianças com PC, GMFCS I-II.

Luiza, SPT., e Danieli, IRR¹⁸. avaliaram os efeitos da realidade virtual na função motora grossa de crianças com PC, com idades entre 6 e 10 anos. Foi realizado um estudo longitudinal, em uma escola de educação especial, em cinco crianças com PC. Avaliadas por meio da escala GMFM 88 pelas dimensões B, D e E, antes e após a aplicação de três jogos, Hula Hoop, Slide Penguin e Soccer Heading, pelo instrumento

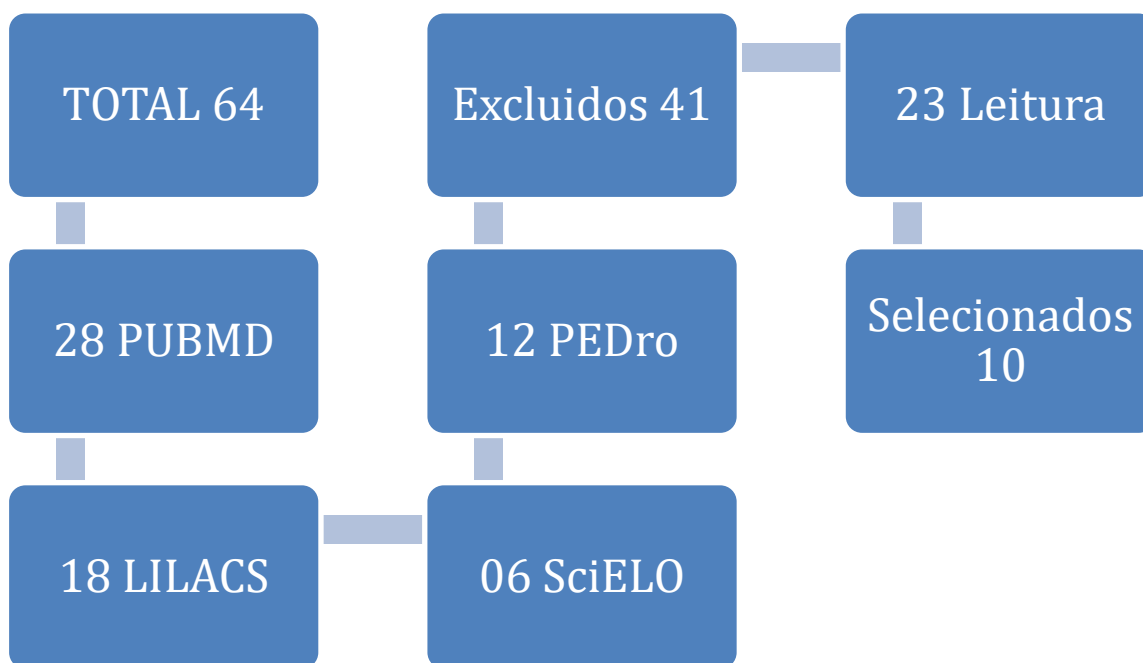
Nintendo Wii Fit. Esses jogos foram aplicados durante quatro minutos por jogo, no nível iniciante, 2 vezes por semana, durante doze semanas consecutivas.

As crianças foram avaliadas por meio do teste de Shapiro-Wilk. Os resultados obtidos antes e depois do Wii Fit foram comparados por meio de estatística descritiva. Todas as crianças obtiveram melhorias nas dimensões avaliadas após a aplicação da realidade virtual, com uma melhora geral de 5,14%, variando entre 1,9% e 9,6%. As dimensões em pé (D) e caminhar, correr e pular (E) foram as dimensões que obtiveram maiores percentuais de melhora. O estudo sugere que a realidade virtual pode promover benefícios na função motora grossa de crianças com paralisia cerebral.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 64 artigos seguindo os descritores anteriormente citados. A triagem inicial excluiu 41 registros após passar pelos critérios não aplicáveis, restando apenas 23 artigos para leitura de resumo. Após leitura do texto completo foi realizada revisão dos critérios de inclusão e exclusão que resultou na seleção final de 10 ensaios clínicos randomizados. Segue abaixo o fluxograma e a tabela com os artigos encontrados:

Figura 2 – Fluxograma de Pesquisa nas bases de dados



Quadro1 - Avaliações utilizadas para esse tipo de trabalho são de equilíbrio em crianças com PC.

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultados
Chunhee, C., et al ¹² .	Verificar os efeitos do treinamento em esteira com realidade virtual na marcha, equilíbrio, força muscular e função motora grossa em crianças com PC.	Dezoito crianças com PC espástica foram divididas aleatoriamente em grupo de treinamento em esteira com uso da realidade virtual (VRTT) (9 sujeitos, idade média de 10,2 anos) e grupo de treinamento em esteira sem RV (TT) (9 sujeitos, idade média de 9,4 anos). Os grupos realizaram seus respectivos programas e a fisioterapia convencional por 30 minutos, 3 vezes por semana, durante 8 semanas. A força muscular foi avaliada por meio de um testador muscular manual digitalizado, (Commander Muscle Testing, JTECH Medical, Midvale, UT, EUA). A função motora grossa avaliada usando o Gross Motor Functional Measure (GMFM). O equilíbrio foi avaliado por meio da Pediatric Balance Scale	Após o treinamento, a marcha e o equilíbrio melhoraram no VRTT em comparação ao grupo TT. A força muscular foi significativamente maior no grupo VRTT do que no grupo TT, exceto para a força dos isquiotibiais direitos. As melhorias nos escores GMFM (em pé) e PBS foram maiores no grupo VRTT do que no grupo TT. Além disso, o grupo VRTT apresentou os maiores valores de 10MWT e 2MWT em relação ao grupo TT.

		<p>(PBS). A velocidade da marcha sendo avaliada pelo teste de caminhada de 10 metros (10MWT), e a resistência da marcha avaliada pelo teste de caminhada de 2 minutos (2MWT).</p> <p>jogo usado foi Nintendo Wii Fit Plus</p>	
Se-Hee, P., et al ¹³	<p>Objetivo foi determinar se o treinamento de controle postural na posição sentada, usando um programa de treinamento de RV afeta o equilíbrio sentado e a estabilidade do tronco em crianças com PC não deambuladoras.</p>	<p>O estudo foi conduzido por 4 semanas, separando as crianças aleatoriamente, 20 crianças com PC, de 6 a 18 anos, 10 crianças com tetraplegia espástica, 10 com paraplegia espástica. Foram selecionadas pelos níveis 3 a 4 do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa. O grupo experimental (n = 10) realizou treinamento de equilíbrio na posição sentada por meio de um programa de treinamento de RV, e o grupo controle (n = 10) realizou treinamento de alcance do braço na posição sentada. Durante 15 minutos sendo</p>	<p>Houve diferenças significativas entre os dois grupos nas mudanças de velocidade e na distância do balanço postural antes e após o treinamento. A medição (mFRT) mostrou diferenças significativas em todas as direções antes e depois do treinamento entre os dois grupos. No entanto, não houve diferença significativa entre os dois grupos na pontuação K-TCMS.</p>

		<p>realizado fisioterapia na amplitude de movimento alongamento e fisioterapia neurológica convencional, igualmente em ambos os grupos, onde não houve alteração no tônus muscular. Para avaliar o equilíbrio sentado estático e dinâmico e a estabilidade do tronco, foram utilizados os softwares Wii Balance Board, e o teste de alcance funcional modificado, (mFRT). e a versão coreana da Escala de Medição de Controle do Tronco, (KTCMS). Usando o jogo Nintendo Wii Fit</p>	
Rafaela, RS., et al ⁶	<p>Foi avaliar a influência da RV com a utilização da NW no equilíbrio estático, dinâmico e marcha de uma criança com diagnóstico de Paralisia Cerebral Atáxica (PC-A).</p>	<p>Foi realizado um estudo de caso com uma criança do gênero masculino, com 12 anos diagnosticada com PC-A. Classificada pela GMFCS nível II, com cognitivo preservado e marcha independente com dispositivos auxiliares, mas que apresentava dificuldades ao correr, pular, subir e descer degraus. E sem alterações</p>	<p>O resultado do estudo sugere que o uso da RV, pelo NW influencia na melhora principalmente no equilíbrio da criança com PC, quando usada em complemento com o tratamento cinesioterapêutico, porém a autora do estudo relata, que é</p>

		<p>de doenças respiratórias, cardíacas ou ortopédicas prévias, atendida na entidade Amarati, Jundiaí (SP). No início a criança foi avaliada pela escala de Equilíbrio de Berg (EEB) para análise do equilíbrio estático, o protocolo de Kay Cerny para análise cinemática da marcha, e a escala de <i>Gross Motor Function Measure 66</i> (GMFM-66), analisando a motricidade global grossa. Depois se iniciou a reabilitação utilizando a RV 3 vezes por semana em sessões de até 30 minutos, através dos jogos do NW, com o jogo Wii Fit plus, plataforma Balance Board e controle Wii Remote durante 04 meses, totalizando 40 sessões. A criança continuou o seu tratamento cinesioterapêutico na instituição, onde era tratada durante o período de coleta, recebia tratamento para marcha, equilíbrio e coordenação</p>	<p>necessário a realização de estudos com populações maiores para comprovação de sua eficácia.</p>
--	--	--	--

		<p>motora. Após o término do período proposto, os mesmos parâmetros foram reavaliados.</p>	
<p>Roberta, DL., et al⁷</p>	<p>Autores investigaram os efeitos da estimulação contínua transcraniana por corrente contínua (ETCC) combinada com o treinamento de realidade virtual no equilíbrio estático e funcional de crianças com paralisia cerebral (PC).</p>	<p>Vinte crianças com PC (6 meninas e 14 meninos; idade M = 7 anos 6 meses \pm 2 anos) foram alocadas aleatoriamente em dois grupos. O grupo experimental recebeu tDCS ativa e o grupo controle recebeu estimulação simulada durante as 10 sessões de protocolos de treinamento de mobilidade de realidade virtual. As crianças foram avaliadas em 3 ocasiões (pré-intervenção, pós-intervenção e acompanhamento de 1 mês). O equilíbrio estático foi avaliado usando uma plataforma de força em 4 condições: pés na plataforma de força com (a) olhos abertos e (b) olhos fechados e pés sobre tapete de espuma com (c) olhos abertos e (d) olhos fechados. O equilíbrio funcional sendo</p>	<p>As análises demonstraram efeitos pós-intervenção e acompanhamento estatisticamente significativos, favorecendo o grupo experimental em relação ao grupo controle no que diz respeito à Escala de Equilíbrio Pediátrico, Teste Timed Up and Go e área de oscilação do centro de pressão quando em pé na plataforma de força com os olhos aberto. O presente estudo sugere que tDCS pode potencializar os efeitos do treinamento de realidade virtual no equilíbrio estático e</p>

		avaliado por meio da Pediatric Balance Scale e do Timed Up and Go Test.	funcional de crianças com PC.
Joice, LBA., et al ¹¹	O objetivo deste estudo foi verificar o efeito de um programa de intervenção terapêutica sistematizada, com base em RV utilizando um videogame ativo de baixa imersão e jogos comercialmente disponíveis sobre autoconceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças com PC hemiparéticas espásticas.	Participaram do estudo oito crianças entre 5 e 14 anos, com paralisia cerebral PC, níveis I e II no GMFCS. As avaliações foram feitas pela Escala Infantil de Autoconceito Piers-Harris, o equilíbrio por meio do domínio quociente motor 3 da Escala de Desenvolvimento Motor (EDM). No desempenho motor utilizou o quociente motor geral, e as pontuações dos jogos avaliaram o sucesso adaptativo no ambiente virtual. O procedimento aconteceu durante oito semanas, sendo duas sessões semanais de 45 minutos cada. Foram usados quatro jogos ativos com demandas de equilíbrio, coordenação motora, saltos, agachamentos e	O estudo demonstrou que houve diferença após a intervenção nos domínios: ansiedade, intelectual, popularidade, aparência física, satisfação, felicidade, equilíbrio, desempenho motor.

		deslocamento lateral do corpo. O teste de Wilcoxon utilizado para verificar as diferenças pré e pós-intervenção.	
--	--	--	--

Quadro 2 - Avaliações utilizadas para esse tipo de trabalho são de controle postural em crianças com PC.

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultados
Mills, R, et al ¹⁴ .	O objetivo do estudo investigou os efeitos de uma intervenção baseada em RV durante 5 dias por 60 minutos, sobre os mecanismos de controle postural em crianças e adolescentes com PC.	Onze jovens com PC (níveis I e II do GMFCS), com idades entre 7 e 17 anos, foram alocados para intervenção, um grupo com (N=5) e grupo controle (N=6). Ambos os grupos participaram de sessões de avaliação de equilíbrio com intervalo de 1 semana. Os participantes do grupo de intervenção receberam jogos de equilíbrio de RV supervisionados por fisioterapeuta de 1 hora por 5 dias consecutivos, entre as avaliações. Para avaliações de equilíbrio os participantes permaneceram eretos com os olhos abertos em uma plataforma móvel que se trasladou progressivamente por meio de quatro velocidades na direção anterior/posterior. Os participantes realizaram duas tentativas, cada	Não houve diferenças significativas nas pontuações de mudança entre os grupos encontrados no TC6 e no GMFM-CM. A dosagem de exercício baseado em RV sozinha não resultou em mudanças significativas nos mecanismos antecipatórios e reativos de controle

		<p>uma das perturbações desencadeadas pelo experimentador e auto desencadeadas. A atividade muscular postural e a cinemática foram registradas. O índice de ancoragem e as correlações cruzadas do segmento corporal foram calculados como uma indicação de estabilização corporal, e o número de passos dados para recuperar o equilíbrio /evitar a queda foi contado. Testes para diferenças entre os grupos nos escores de mudança foram realizados com um nível de significância aceito de 0,01. E Foram avaliados por teste de caminhada de 6 minutos (TC6). Com utilização de um computador com</p> <p>câmera de vídeo e uma tela verde para imagens geradas pelo computador. Os participantes interagiram com objetos virtuais em cada jogo para realizar tarefas com níveis de dificuldade ajustados, que desafiavam o equilíbrio dinâmico em pé, a coordenação e o tempo. Os jogos foram classificados como "Fácil", "Médio" ou "Difícil.</p>	postural em crianças e jovens com PC.
--	--	--	---------------------------------------

Quadro 3 - Avaliações utilizadas para esse tipo de trabalho são de coordenação motora em crianças com PC.

Autor	Objetivo	Metodologia	Resultados
Silva, LP., et al ¹⁵ .	O estudo realizou um protocolo terapêutico baseado em realidade virtual (RV) sobre o desempenho motor e o equilíbrio funcional de uma criança com paralisia cerebral (PC).	Uma criança com PC hemiplégica espástica de 7 anos, nível de GMFCS I, foi submetida a um protocolo de intervenção fisioterapêutica de 12 sessões de 45 minutos, durante duas vezes por semana, com o uso de terapia baseada em RV. de um videogame (XBOX,360 + Kinect) capaz de rastrear a movimentação corporal, através da reprodução de uma tela. Anteriormente à intervenção, foram realizadas avaliações de seu desenvolvimento motor e equilíbrio por meio dos instrumentos, escala de desenvolvimento Motor (EDM) e Pediatric Balance Scale (PBS). Foram realizadas duas avaliações com espaço de uma semana como linha de base e uma reavaliação após as 12 sessões.	Houve aumento no escore PBS, atingindo pontuação máxima, e um aumento na pontuação do instrumento EDM, por meio do aumento do quociente motor geral (com a criança passando de um desenvolvimento motor muito inferior para um desenvolvimento motor inferior). As áreas da performance motora em que foram observados aumentos, tanto na motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal e organização temporal.

Joice, LBA., et al ¹⁷	O objetivo do estudo investigou os efeitos da terapia baseada em RV usando um videogame ativo acoplado à varredura corporal na estabilidade postural e na função motora grossa de crianças com PC leve.	Quinze crianças com PC, classificadas pela escala (GMFCS) do nível I-II, frequentando regularmente programas de fisioterapia convencional, foram aleatoriamente designadas para uma intervenção (GI: n = 7) e grupo controle permaneceu no programa de terapia convencional (GC: n = 8). Em ambos os grupos, as crianças realizaram a terapia convencional. O GI foi submetido a uma intervenção com videogame ativo duas vezes por semana por 45	Após a intervenção baseada em realidade virtual, o GI apresentou apenas melhorias significativas nas dimensões D (p = 0,021) e E (p = 0,008) do GMFM. As melhorias foram clinicamente significativas (D = 10,8%; E = 14,0%). Para o GC, nenhuma variável analisada apresentou diferença após oito semanas.

		<p>minutos durante oito semanas, usando o console Xbox 360 com o sensor de movimento Kinect. A oscilação corporal em pé foi avaliada por meio de uma plataforma de força e as dimensões D (em pé) e E (andar, correr e pular) do Gross Motor Function Measure (GMFM) que foram testadas.</p>	
<p>Luiza, SPT., e Danieli, IRR¹⁸.</p>	<p>Avaliou os efeitos da realidade virtual na função motora grossa de crianças com PC.</p>	<p>estudo longitudinal, realizado em uma escola de educação especial, com cinco crianças com PC entre seis e dez anos, foram avaliados pelas dimensões B, D e E do GMFM 88, antes e após a aplicação de três Wii Fit + jogos de console: Hula Hoop, Slide Penguin e Soccer Heading. Esses jogos foram aplicados durante quatro minutos por jogo, em nível iniciante, duas vezes por semana, durante doze semanas consecutivas. A normalidade da amostra foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Durante os resultados obtidos antes e</p>	<p>Todas as crianças obtiveram melhorias nas dimensões avaliadas após a aplicação da realidade virtual, com uma melhora geral de 5,14%, variando entre 1,9% e 9,6%. Já nas dimensões em pé (D) e caminhar, correr e pular (E) foram as dimensões que obtiveram maiores percentuais de melhora.</p>

		após aplicação do Wii Fit foram comparadas por meio de estatística descritiva.	
--	--	--	--

Quadro 4 - Avaliações utilizadas para esse tipo de trabalho são de cognição em crianças com PC.

Autor	Objetivo	Metodologia	resultado
Thiago, SD., et al ¹⁶	Este estudo visa analisar as contribuições da gameterapia para as habilidades cognitivas de um adolescente com paralisia cerebral.	Foi realizado um estudo de caso em um adolescente do sexo masculino com 12 anos. Apresenta PC do tipo Atetóide e mostra habilidades compatíveis com o nível I do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), na qual foi utilizado o software Desenvolve, é um instrumento avaliativo que tem como principal referência a área cognitiva do Guia Portage Operacionalizado que avalia 19 habilidades cognitivas, sendo usado para comparar	Observou-se progressão nos escores em 10 dentre as 19 habilidades cognitivas avaliadas. Houve progressão em cinco habilidades diretamente estimuladas pelos jogos utilizados, na atenção, memória e concentração nas percepções de

		<p>as habilidades cognitivas do indivíduo antes e após 10 sessões de gameterapia utilizando cinco minijogos do jogo <i>Big Brain Academy: Wii Degree</i>. O estudo foi dividido em cinco etapas: 1) Seleção do sujeito; 2) Avaliação pré-intervenção; 3) Elaboração do plano de intervenção, incluindo análise e seleção do jogo; 4) Intervenções; e 5) Avaliação Pós-Intervenção. O jogo utilizado durante 10 sessões, ocorridas em um período de 2 meses. Todas as intervenções foram filmadas e fotografadas. A pontuação do sujeito no jogo foi registrada por meio de folha de registro, a qual contém onze sessões, pois a primeira correspondeu a uma sessão-treino, de modo a ensinar o uso e identificar a usabilidade do videogame.</p>	<p>forma associado a iguais e diferentes, noção de sequência numéricas, noção de quantidade. Com relação ao escore total, houve progressão de 73,69% para 90,89%. Desse modo, verificou-se ganhos nas habilidades cognitivas do sujeito após as sessões de gameterapia.</p>
--	--	---	---

As avaliações utilizadas para esse tipo de trabalho foram, testador muscular manual digitalizado (Commander Muscle Testing, JTECH Medical, Midvale, UT, EUA); Gross Motor Functional Measure (GMFM), Pediatric Balance Scale (PBS); teste de caminhada de 10 metros (10MWT); teste de caminhada de 2 minutos (2MWT); softwares Wii Balance Board; o teste de alcance funcional modificado, (mFRT); a versão coreana da Escala de Medição de Controle do Tronco (K-TCMS); escala de Equilíbrio de Berg (EEB); protocolo de Kay Cerny para análise cinemática da marcha; Timed Up and Go Test (TUGT); Escala de Equilíbrio Pediátrico (EEP); (tDCS/ ETCC); teste de caminhada de 6 minutos (TC6); escala de desenvolvimento Motor (EDM); Escala Infantil de Autoconceito Piers-Harris; software Desenvolve; GMFCS; o teste de Shapiro-Wilks; e o teste d de Cohen, conforme apresentado no quadro 5.

Quadro 5 - Quantidade de estudos que utilizaram os testes avaliativos.

Testes avaliativos	Quantidade de estudos
Teste Muscular Manual, (Commander Muscle Testing, JTECH Medical, Midvale, UT, EUA)	1
Gross Motor Functional Measure (GMFM)	4
Pediatric Balance Scale (PBS)	3
Teste de caminhada de 10 metros (10MWT)	1
Teste de caminhada de 2 minutos (2MWT)	1
Softwares Wii Balance Board	2
(mFRT)	1

(K-TCMS)	1
Protocolo de Kay Cerny	1
(TUGT)	1
(tDCS/ ETCC)	1
Teste de caminhada de 6 minutos (TC6).	1
(EDM)	2
Escala Piers-Harris	1
Software desenvolve	1
GMFCS)	8
Shapiro-Wilks	2
Escala de Equilíbrio de Berg (EEB	1
O teste d de Cohen	1

Sobre atendimentos com realidade virtual para ganho de equilíbrio 5 artigos usaram os jogos, Nintendo Wii Fit Plus, Wii Balance Board, console Xbox 360, conforme apresentado no quadro 6.

Quatro 6- Vídeo games utilizado e a quantidade de estudos que utilizaram esses aparelhos.

Autor	Jogos
Chunhee, C., et al ¹²	Nintendo Wii Fit Plus
Se-Hee, P., et al ¹³	(Nintendo) Wii Balance Board

Rafaela, RS., et al ⁶ .	NW e o jogo <i>Wii Fit Plus</i> , jogado sobre a plataforma <i>Balance Board</i> , juntamente com o controle <i>Wii Remote</i> .
Roberta, DL., et al ⁷ Joice, LBA., et al ¹¹	o console Xbox 360 com o sensor de movimento Kinect (Microsoft Corporation)

Sobre atendimentos com realidade virtual para ganho de controle postural, 2 artigos usaram os jogos Wii Balance Board, computador, conforme apresentado no quadro 7.

QUADRO 7- Vídeo games utilizados e a quantidade de estudos que utilizaram esses aparelhos.

Autor	Jogos
Se-Hee, P., et al ¹³	Wii Balance Board e o software Wii Fit.
Richard, M., et al ¹⁴ .	computador com câmera de vídeo em uma tela

Sobre atendimentos com realidade virtual para ganho de coordenação motora, 3 artigos usaram os jogos Kinect, Nintendo Wii), (XBOX,360 + Kinect), PlayStation 2, Nintendo Wii Fit, conforme apresentado no quadro 8.

Quadro 8 - Vídeo games utilizados e a quantidade de estudos que utilizaram esses aparelhos.

Autor	Jogos
Silva, LP., et al ¹⁵ Joice, LBA., et al ¹⁷	(XBOX,360 + Kinect)
Luiza, SPT., e Danieli, IRR ¹⁸ .	Nintendo Wii Fit

6 Conclusão

Sabe-se que a Paralisia Cerebral (PC) apresenta clinicamente distúrbios da motricidade, como alterações do movimento, causado por encefalopatia não progressiva nos períodos pré-natal, peri ou pós-natal, com localização única ou múltipla no cérebro imaturo. Esse tipo de lesão cerebral pode causar diversos distúrbios neuromotores, que geralmente estão relacionados à gravidade da sequela e à idade da criança.

A PC afeta os indivíduos de maneiras diferentes, dependendo da área do sistema nervoso central. Esses pacientes mostram alterações neuromusculares, como alterações no tônus muscular, persistência de reflexos primitivos, espasticidade entre outros. Essas alterações geralmente se manifestam em posturas e padrões de movimentos específicos, que podem prejudicar o desempenho funcional dessas crianças. O objetivo geral foi evidenciar o tratamento com a realidade virtual para estimular o controle do equilíbrio, postura e coordenação motora na criança com paralisia cerebral.

A ferramenta que vem sendo empregada de forma crescente como instrumento para a reabilitação é a realidade virtual. Ela caracteriza-se pelo uso de tecnologia tridimensional, que envolve a interação de pacientes com ambientes virtuais em simulações da vida real. Essa atividade estimula múltiplos canais sensoriais que são fundamentais para o processo de reabilitação.

A RV vem ganhando espaço e avançou muito, principalmente na área da saúde. Essa tecnologia inclui aplicativos como, videogames, óculos especiais, computadores entre outros dispositivos. Atualmente a realidade virtual tem sido utilizada em diversos tratamentos, como doenças neurológicas, incapacidades físicas, cognitivos e comportamentais, podendo superar as limitações das intervenções tradicionais, além de ser mais envolvente e motivadora, mantendo a atenção do paciente por períodos mais prolongados.

Os benefícios do uso da RV para reabilitação do equilíbrio postural, incluem a melhora da locomoção e da função dos membros superiores e inferiores, além de promover maior motivação para o paciente na realização dos exercícios, devido a sua abordagem com aspectos lúdicos.

Estudos têm demonstrado que, após algumas sessões de RV os indivíduos apresentam ganhos motores, cognitivos e psicoafetivos. Desta forma, pode-se observar com a leitura e o tratamento do material, que a realidade virtual (RV) é benéfica e serve como meio complementar de estimulação e motivação das crianças para realizar os exercícios e para melhorar seu desempenho e a função no tratamento da criança com PC, trazendo benefícios no equilíbrio, controle postural, coordenação motora e cognitiva, através da utilização do videogame.

REFERÊNCIAS

1. Casaes CS, Lima IP, Gouvêa D, Abrahão P, Feitas V. ENCEFALOPATIA CRÔNICA DA INFÂNCIA. Disponível em: Ciência Atual | Rio de Janeiro | Volume 5, Nº 1 • 2015 inseer.ibict.br/cafsj | Pg. 02-07 (acesso dia 20 de out de 2020)
2. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DL, et al. Cerebral palsy. NATURE REVIEWS | DISEASE PRIMERS (acesso dia 27 març 2021). Disponível em: link. DOI: 10.1038/nrdp.2015.82
3. Carginin APM, Mazzitelli C. Proposta de Tratamento Fisioterapêutico para Crianças Portadoras de Paralisia Cerebral Espástica, com Ênfase nas Alterações Musculoesqueléticas. Disponível em: Rev. Neurociências 11(1): 34-39, 2003 (acesso dia 20 out de 2020).
4. Dias ACB, Freitas JC, Formiga CKMR, Viana FP. Desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral participantes de tratamento multidisciplinar. Disponível em: Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.3, p.225-9, jul/set. 2010 (acesso dia 20 out de 2020).
5. Ratna, J., Shalin, M., Pam, T., Abhay, K., Musculoskeletal Evaluation of Children with Cerebral Palsy. Review Indian J Pediatr 2016 Nov;83(11):1280-1288. (acesso dia 28 set de 2021). Disponível em: link. DOI: 10.1007/s12098-015-1999-5
6. Rafaela, RS., Cristina, I-M., Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. Fisioter Pesq. 2015;22(1):97-102. (acesso dia 29 de set de 2021). Disponível em: link. Doi: 10.590/1809-2950/13375322012015
7. Roberta, DL., Fabiano, P., Stefany FB., Luanda ACG., Cibele AS., Arislander, JLD., Jamile BPL., Veronica, C., Manuela, G., Cláudia SO., Effect of Transcranial Direct Current Stimulation Combined With Virtual Reality Training on Balance in Children With Cerebral Palsy: A Randomized, Controlled, Double-Blind, Clinical Trial. J.W. Yoo et al. / Augmented effects of EMG, J Mot Behav. May-Jun 2017;49(3):329-336. (acesso dia 30 de set de 2021). Disponível em: link. doi: 10.1080/00222895.2016.1204266.
8. Aryane, HR., Mariana, GK., Soraia, K., Luanda, ACG., Afonso, SIS., Cláudia, SO., Análise do equilíbrio estático em crianças com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica com e sem o uso de órteses. Fisioter Mov. 2012 abr/jun;25(2):311-6 (acesso

dia 28 de set de 2021). Disponível em: link. <https://doi.org/10.1590/S0103-51502012000200008>

9. Sedef, S., Barkin, K., Orkun, TA., Zeynep, BA., Hulya, k., The Effects of Virtual Reality on Motor Functions and Daily Life Activities in Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Randomized Controlled Trial. Games Health J.* 2020 Feb;9(1):45-52. (acesso dia 29 de set de 2021). Disponível em: link. DOI: 10.1089/g4h.2019.0020

10. Marina, S., Giselle, CO., Melissa, MB., Utilização do Nintendo Wii® como recurso terapêutico no tratamento da paralisia cerebral: uma revisão integrativa. *Saúde (Santa Maria), Santa Maria, Vol. 40, n. 1, Jan/Jul, p.15-20, 2014.* (acesso dia 20 de set de 2021).

11. Joice, LBA., Bruna, NV., Andressa, MAP., Nelci, ACFR., Efeito da intervenção com videogame ativo sobre o autoconceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças com paralisia cerebral: estudo preliminar. *Fisioter Pesqui.* 2018;25(3):294-302. (acesso dia 20 de set de 2021). Disponível em: link. DOI: 10.1590/1809-2950/17021825032018

12. Chunhee, C., Wonjeong, H., Sujin, H., Yijung, C. Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy. *Randomized Controlled Trial Tohoku J Exp Med.* 2016 Mar;238(3):213-8. (acesso dia 27 de set de 2021). Disponível em: link. Doi: 10.1620/tjem.238.213.

13. Se-Hee, P., Sung-Min, S., Ji-Young, C. Effect of posture control training using virtual reality program on sitting balance and trunk stability in children with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation.* 2021;48(3):247-254. (acesso dia 26 de set de 2021). Disponível em; link. Doi: 10.3233/NRE-201642.

14. Richard, M., Danielle, L., Heidi, S. The Effects of a 5-Day Virtual-Reality Based Exercise Program on Kinematics and Postural Muscle Activity in Youth with Cerebral Palsy. *Phys Occup Ther Pediatr;* 39(4): 388-403, 2019. (acesso dia 29 de set de 2021). Disponível em: link. DOI: 10.1080/01942638.2018.1505801

15. Silvia, LP., Joice, LBA, Alyne, KCO, Nelci ACFR. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(4):389–394. (acesso dia 20 de set de 2021). Disponível em: link. DOI: 10.1590/S0103-05822014000400016.

16. Thiago, SD., Karoline, FC., Ana., IAO., Rafael., LMS. Contribuições da gameterapia para as habilidades cognitivas de um adolescente com paralisia cerebral.

Relato de Experiência Cad. Bras. Ter. Ocup. 27 (4) Oct-Dec 2019. (acesso dia 20 de out de 2021). Disponível em: link. DOI: 10.4322/2526-8910.ctoRE1777

17. Joice, LBA., Silva, LV., Fernanda., PSS., Nelci., ACFR. Effects of virtual reality in body oscillation and motor performance of children with cerebral palsy: A preliminary randomized controlled clinical trial. Complement Ther Clin Pract. 2019 May; 35:189-194. (acesso dia 5 de out de 2021). Disponível em: link. DOI: 10.1016/j.ctcp.2019.02.014.

18. Luiza, SPT., e Danieli, IRR. Avaliação da função motora grossa antes e depois da aplicação da realidade virtual. Fisioter Mov. 2016 Jan/Mar;29(1):131-36. (acesso dia 5 de out de 2021). Disponível em: link, doi.org/10.1590/0103-5150.029.001. AO14

06/12/2021 19:47

Unisa - Universidade Santo Amaro



Universidade Santo Amaro

CERTIFICADO

Certificamos que **Raquel Lima dos Santos** participou do(a) Comunicação Oral O BENEFÍCIO DA REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO POSTURAL EM CRIANÇA COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO PROGRESSIVA: REVISÃO DE LITERATURA no(a) 24º Congresso de Iniciação Científica, orientado(a) por **Raquel Fernandes Batista**, realizado(a) em 10/11/2021, com duração de 1h, promovida pela Universidade Santo Amaro.

São Paulo, 10 de Novembro de 2021

Emite em: 06 de Dezembro de 2021 às 19:11:40 (Data e Hora de Brasília).
Código de autenticação: VHTU3MCKL3G0R-3UQ4