

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**CAMILA MARCELA MARINHO MUNIZ  
CLEIBER RIBEIRO DE MELO  
LUCAS ALMEIDA SANTOS  
RAFAELLA BENJAMIN MONTEIRO**

**KINECT APLICADO NO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO DA PARALISIA CEREBRAL  
INFANTIL**

**RECIFE  
2022**

**CAMILA MARCELA MARINHO MUNIZ  
CLEIBER RIBEIRO DE MELO  
LUCAS ALMEIDA SANTOS  
RAFAELLA BENJAMIN MONTEIRO**

**KINECT APLICADO NO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO DA PARALISIA CEREBRAL  
INFANTIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Waydja Lânia Virgínia de Araújo Marinho

RECIFE  
2022

**CAMILA MARCELA MARINHO MUNIZ**

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

K51 Kinect aplicado no tratamento fisioterapêutico da paralisia cerebral infantil. /  
Camila Marcela Marinho Muniz... [et al]. Recife: O Autor, 2022.  
19 p.

Orientador(a): Dra. Waydja Lânia Virgínia de Araújo Marinho.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2022.

Inclui Referências.

1. Paralisia cerebral infantil. 2. Realidade virtual. 3. Kinect. 4. Atividades  
de vida diária. I. Melo, Cleiber Ribeiro de. II. Santos, Lucas Almeida. III.  
Monteiro, Rafaella Benjamin. IV. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA.  
V. Título.

CDU: 615.8

## RESUMO

A paralisia cerebral (PC) pode ser classificada como um conjunto de disfunções motoras por consequência de um acometimento encefálico da infância que pode acarretar atraso no desenvolvimento do controle motor, cognitivo, além da fixação de padrões posturais patológicos. Existem vários métodos de tratamento utilizados em crianças portadoras de paralisia cerebral e estes diferentes métodos são aplicados de acordo com o quadro clínico do paciente. Atualmente novas perspectivas terapêuticas têm sido criadas e aperfeiçoadas, dentre elas a utilização da realidade virtual na reabilitação das crianças com paralisia cerebral (PC). Como objetivo, este estudo buscou descrever sobre crianças portadoras de paralisia cerebral e como a realidade virtual, sendo o Kinect, um vídeo game de baixo custo, pode melhorar a função motora, equilíbrio e a qualidade de vida diária dessas crianças. Foram analisados artigos no período de 2012 a 2022 na base de dados Pubmed; PEDro; Scielo e BVS. Três ensaios clínicos randomizados foram utilizados para construção desta revisão, todos eles investigaram a reabilitação da PC com a utilização do kinect. Os 3 artigos mostraram melhora no quadro clínico do paciente, 2 observaram melhoras na qualidade de vida diária e na função motora dos membros superiores e 1 evidenciou melhora no equilíbrio. Dessa forma, podemos entender que o uso do kinect pode ser positiva para o tratamento quando associado ao tratamento convencional da PC por conta da sua imersão que propõe ao paciente, mas não é capaz de substituir totalmente o treino de fisioterapia convencional.

**Palavras-chave:** Paralisia Cerebral Infantil; Realidade virtual; Kinect; Atividades de Vida Diária.

## **ABSTRACT**

Cerebral palsy (CP) can be classified as a set of disorders motor impairments because of a childhood encephalic impairment that can lead to a delay in development of motor and cognitive control, in addition to the establishment of pathological postural patterns. There are several treatment methods used in children with cerebral palsy and these different methods are applied according to the clinical condition of the patient. Now new therapeutic perspectives have been created and improved, among them the use of virtual reality in the rehabilitation of children with cerebral palsy (CP). This study sought to describe children with cerebral palsy and how virtual reality, including Kinect, a low-cost video game, can improve motor function, balance and quality of daily life for these children. Articles from 2012 to 2022 were analyzed in the PubMed database; PEDro; Scielo and BVS. Three randomized clinical trials were used to construct this review, all of which investigated CP rehabilitation using Kinect. The 3 articles showed improvement in the clinical condition of the patient, 2 observed improvements in the quality of daily life and in the motor function of the upper limbs and 1 showed improvement in balance. We can understand that the use of Kinect can be positive for the treatment when associated with the conventional treatment of CP due to its immersion that it proposes to the patient, but it is not able to completely replace the conventional physiotherapy training.

**Keywords:** Cerebral Palsy in Children, Virtual Reality, Activities of Daily Living.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ADM Amplitude de movimento.
- AROM Amplitude de movimento ativo do membro.
- AVDS Atividade de vida diária.
- CIF Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde.
- ECNP Encefalopatia crônica não progressiva.
- GMFM e GMFCS Mensuração e Classificação da função motora grossa.
- MMSS Membro superior.
- PC Paralisia cerebral.
- PEDI Inventário de avaliação pediátrica de incapacidade.
- PROM Amplitude de movimento do membro.
- TC Terapia convencional.
- VGT Terapia baseada em videogame.
- VR Realidade virtual.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Definição	10
2.2 Epidemiologia	10
2.3 Etiologia	10
2.4 Tratamentos	10
2.5 Classificação da Paralisia Cerebral.	12
2.6 Realidade Virtual	12
3 MÉTODO	14
3.1 Propósito	14
3.2 Tipo de revisão, período de pesquisa, restrição linguística e temporal	14
3.3 Base de dados e realização das buscas e seleção dos estudos	14
3.4 Critérios de elegibilidade (PICOT)	15
4 RESULTADOS	20
5 DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

## 1 INTRODUÇÃO

A encefalopatia crônica não progressiva (ECNP), popularmente conhecida como paralisia cerebral (PC), consiste na “perda ou comprometimento da função motora em uma parte devido à lesão do mecanismo neural ou muscular, atingindo qualquer parte do cérebro”. A lesão pode ocorrer em qualquer estrutura do encéfalo, mas, para ser caracterizada como ECNP precisa apresentar algum quadro de alteração do tônus muscular (MONTEIRO, et al 2015).

A incidência é relacionada a 2,1 casos para 1.000 nascidos vivos. Há vários tipos de paralisias: espástica bilateral, mais ocasionada com 45,42%, responsável pelo aumento do tônus e lentidão do movimento; discinética, é a causa de movimentos involuntários; atáxica, possui dismetria e marcha aumentada; hipotônica, pouco conhecida, porém responsável pelas dificuldades funcionais (PEIXOTO, 2018).

Estudos revelam que grande parte das crianças com paralisia cerebral são de baixa renda, levando a crer que a atenção nos cuidados pré-natais, perinatais e pós-natal são escassas, levando assim aos fatores de risco para a saúde da mãe, como por exemplo: a exposição a agentes tóxicos e infecciosos; condições precárias de acessibilidade; nutrição do bebê; as circunstâncias do parto (podendo haver ocorrências de traumas ou hipóxia). O maior risco para o bebê é a prematuridade, com nascimento abaixo de 28 semanas (PEIXOTO, 2020).

O tratamento da PC é multidisciplinar, contando com a presença de fisioterapeutas, médicos, terapeutas ocupacionais, nutricionistas, entre outros. Na fisioterapia, existem várias formas de tratamentos em solo, um deles é usando jogos digitais. O tratamento com jogos, por serem formas mais lúdicas, geralmente são mais aceitos por pacientes infante juvenis. A realidade virtual (RV) e os jogos baseados em movimento têm sido usados para reabilitação a poucos anos, podem oferecer a possibilidade de programas de exercícios mais simples para as crianças praticarem de forma independente (OLÍVIA et al, 2013).

Os sistemas de realidade virtual exigem foco e atenção, podem motivar o usuário a se mover e proporcionar a ele uma sensação de realização, mesmo que não possa fazer essa tarefa no mundo real. Além disso, jogos baseados em movimentos que misturam tecnologia de sensor de movimento e diversão com videogames podem motivar as pessoas a se envolverem em exercícios que os jogos projetam propositalmente. O Kinect, fabricado pela Microsoft, é um periférico complementar que se assemelha com uma webcam destinado ao console de jogos Xbox 360. Ele permite que os usuários controlem e interajam com os jogos sem a necessidade de tocar em um controle, por meio de uma interface de usuário natural usando gestos. O dispositivo vem com uma câmera RGB e um sensor de profundidade, que se combinam fornecem recursos de captura de movimento 3D de corpo inteiro e reconhecimento de gestos. Usar o Kinect significa que os usuários não precisam se incomodar com sensores corporais e que o sistema pode evitar que os usuários usem sensores que podem ser intrusivos (CHANG et al, 2013).

Este estudo buscou descrever sobre crianças portadoras de paralisia cerebral e como a realidade virtual, sendo o Kinect, um vídeo game de baixo custo, pode melhorar a função motora, equilíbrio e a qualidade de vida diária dessas crianças.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Definição**

Paralisia Cerebral (PC), a deficiência muito comum em crianças, é caracterizada por alterações neurológicas permanentes que afetam o desenvolvimento motor e cognitivo, afetando os movimentos e grande parte do corpo. (MONTEIRO et al 2015).

### **2.2 Epidemiologia**

A paralisia cerebral possui um quadro clínico comum e incapacitante da infância: atualmente, há cerca de 17 milhões de casos de paralisia cerebral registrados no mundo todo. Segundo dados fornecidos pelo movimento internacional World Cerebral Palsy Day; as crianças diagnosticadas não falam, não andam e apresentam deficiência intelectual. Afeta aproximadamente 500.000 crianças e adultos, com cerca de 8.000 bebês e entre 1.200 a 1.500 crianças em idade pré-escolar diagnosticadas a cada ano (PEIXOTO et al 2020).

### **2.3 Etiologia**

A hipóxia, situação em que ocorre falta de oxigenação no cérebro, é uma das principais causas de PC, tais motivos podem ser relacionados à mãe ou ao feto.

Além disso, outras complicações menos recorrentes, podem provocar a PC. Entre elas estão: anormalidades da placenta ou do cordão umbilical, infecções, diabetes, hipertensão (eclâmpsia), desnutrição, uso de drogas e álcool durante a gestação, traumas no momento parto, hemorragia, hipoglicemia do feto, problemas genéticos, prematuridade (MONTEIRO et al 2015).

### **2.4 Tratamentos**

Para identificar a causa da Paralisia cerebral é preciso uma anamnese detalhada sobre como foi o perinatal e pós-natal imediato, sobre o desenvolvimento neuropsicomotor e enfermidades. Temos diversos fatores de risco referente à PC; intoxicação materna, hemorragia Grau IV, drogas, exposição a radiação, hipertensão, deslocamento de placenta, parada cardíaca respiratória da criança, posição inadequada do bebê, AVC (acidente vascular cerebral), convulsão neonatal (MONTEIRO et al, 2015).

É importante também uma atenção maior no primeiro trimestre da gestação, onde ocorre o desenvolvimento do sistema nervoso central que pode ter possíveis infecções congênitas que

ocasiona o PC. Essas infecções podem levar a prematuridade é comum que tenha alta temperatura materna; contrações e líquido amniótico com odor. Outro fato importante para crianças com suspeita de PC é a apagar o índice de avaliação nos primeiros 5 minutos de vida sendo observado, cor de pele; respiração; ritmo cardíaco; tônus muscular e irritabilidade reflexa. Lembrando que a maioria dos fatores de risco poderiam ser controlados com assistência eficaz (MONTEIRO et al 2015).

No início do século XXI foi criada a classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF), uma estrutura multidisciplinar que foca na qualidade de vida do paciente com paralisia cerebral, tendo em vista o papel do fisioterapeuta com objetivo de programas domiciliares, treinos específicos, coordenação motora, domínio de atividades diárias. Porém essa estrutura é mais vista em países de renda alta, como Canadá e Austrália. No Brasil as evidências são discretas devido aos recursos financeiros, mas é o quinto país com mais de 200.000 fisioterapeutas que produzem bastante pesquisa sobre a paralisia cerebral. A especialização em fisioterapia neurofuncional da criança vem aumentando, sendo um fator positivo para a abordagem do CIF (FURTADO et al, 2021).

A também outras escalas de avaliação como, PEDI (Inventário de avaliação pediátrica de incapacidade); GMFM e GMFCS (Mensuração e classificação da função motora grossa). O papel do fisioterapeuta é avaliar suas capacidades e limitações do dia a dia com uma boa avaliação, buscando habilidade e melhor qualidade de vida para cada criança. Esse tratamento pode ser feito de várias formas, fisioterapia aquática; Equoterapia; Estimulação elétrica; Realidade virtual; adquirindo controle motor, trabalho de marcha, o engatinhar, propriocepção; pegar objetos; força muscular, controle de equilíbrio, diminuição da espasticidade. É importante sempre está estimulando a criança, para melhor resposta no tratamento (MONTEIRO et al, 2015).

## **2.5 Classificação da Paralisia Cerebral.**

As crianças com paralisia cerebral podem ser classificadas, de acordo com as características clínicas mais predominantes, podendo ser, espástica, discinética e atáxica. A paralisia espástica é caracterizada pela presença de tônus elevado, aumento dos reflexos miotáticos, clonus, flexor cutâneo plantar em extensão – (sinal de Babinski) e é causada por uma lesão no sistema piramidal. A espasticidade tem uma prevalência maior em crianças cuja paralisia cerebral é consequente do nascimento prematuro, enquanto as formas discinéticas e atáxica são frequentes em crianças nascidas a termo (BRASIL, 2013).

A paralisia cerebral pode ocasionar comprometimentos neuromotores variados, comumente associados à gravidade da seqüela e à idade da criança. De acordo com o nível de função motora global é que apontamos a gravidade da PC em severa, moderada e leve. Para que esta diferenciação seja objetiva, escalas como a Gross Motor Function Classification System

(GMFCS) e a Manual Ability Classification System (MACS) são consideradas como padrão ouro para classificação da PC (MACHADO, 2014).

## **2.6 Realidade Virtual**

O Kinect Xbox-360, é um periférico de videogame de baixo custo que captura o movimento de uma criança através de 2 sensores infravermelhos que mapeiam e calculam a profundidade e definem a distância entre cada elemento. A imersão do paciente na realidade virtual aumenta as habilidades de processamento motor desejáveis por meio de treinamento orientado a tarefas e também estimulam a resolução de problemas. O uso do Kinect Xbox mostrou trazer benefícios na recuperação motora e na mobilidade funcional em uma pequena amostra de crianças em idade escolar com PC. Apesar de os artigos publicados anteriormente terem testado várias medidas de resultados de habilidades motoras grossas e desempenho de equilíbrio, não é compreensível se os jogos de realidade virtual, juntamente com a fisioterapia, melhoraram a participação da criança nas AVD's. Foi levantada a hipótese de que jogos baseados em Kinect podem ser úteis entre um grupo homogêneo de crianças com PC espástica bilateral (JHA et al, 2021).

Os sistemas de captura de movimento baseados em dispositivos optoeletrônicos (sistemas Vicon) (Oxford Metrics Group, Reino Unido) são tidos como o padrão-ouro para uma análise de movimento, entretanto, o Kinect se mostrou ser uma alternativa mais dispendiosa e com mais vantagens. Ele foi usado principalmente para adquirir dados angulares e quantificar a amplitude de movimento (ADM) para a flexão, extensão, abdução, rotação interna e rotação externa dos membros superiores e apresentaram que a variabilidade dos valores obtidos para os movimentos de flexão, abdução e adução do ombro em um grupo de crianças dependeu do grau de acometimento da paralisia cerebral (OLIVEIREZ et al, 2021).

Segundo (CHEN et al, 2018) os sistemas de RV feitos por engenheiros aparentavam ser mais eficazes comparado aos sistemas de RV disponíveis comercialmente. Ele mostra também uma relação direta negativa significativa entre a idade e o tamanho do efeito do estudo: quanto mais jovens as crianças eram, maior o efeito.

## **3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

### **3.1 Propósito**

Nosso propósito é melhoria na qualidade de vida das crianças com paralisia cerebral, onde está sendo abordado história da doença, etiologia, epidemiologia, formas de tratamento como aquática, equoterapia, estimulação elétrica, mas com foco nas técnicas em realidade virtual para melhor interação na forma de tratamento.

### 3.2 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal

O trabalho é de revisão integrativa, começou em agosto findando em novembro, tendo como línguas principais português e inglês, e tendo como base artigos de 10 anos atrás em diante.

### 3.3 Bases de dados e realização das buscas e seleção dos estudos

As bases de dados utilizadas foram: Pubmed, Scielo, PEDro

Base de dados	Estratégia de busca
BVS	Paralisia Cerebral
PEDro	Paralisia Cerebral Crianças
Pubmed	(Paralisia cerebral) (Cerebral Palsy) AND (Virtual reality) (Cerebral Palsy) AND (Kinect)

### 3.4 Critérios de elegibilidade (PICOT)

Os artigos utilizados deveriam ser de 2012 até o ano vigente, com faixa etária até os 16 anos, com assuntos relacionados à forma de tratamento com realidade virtual.

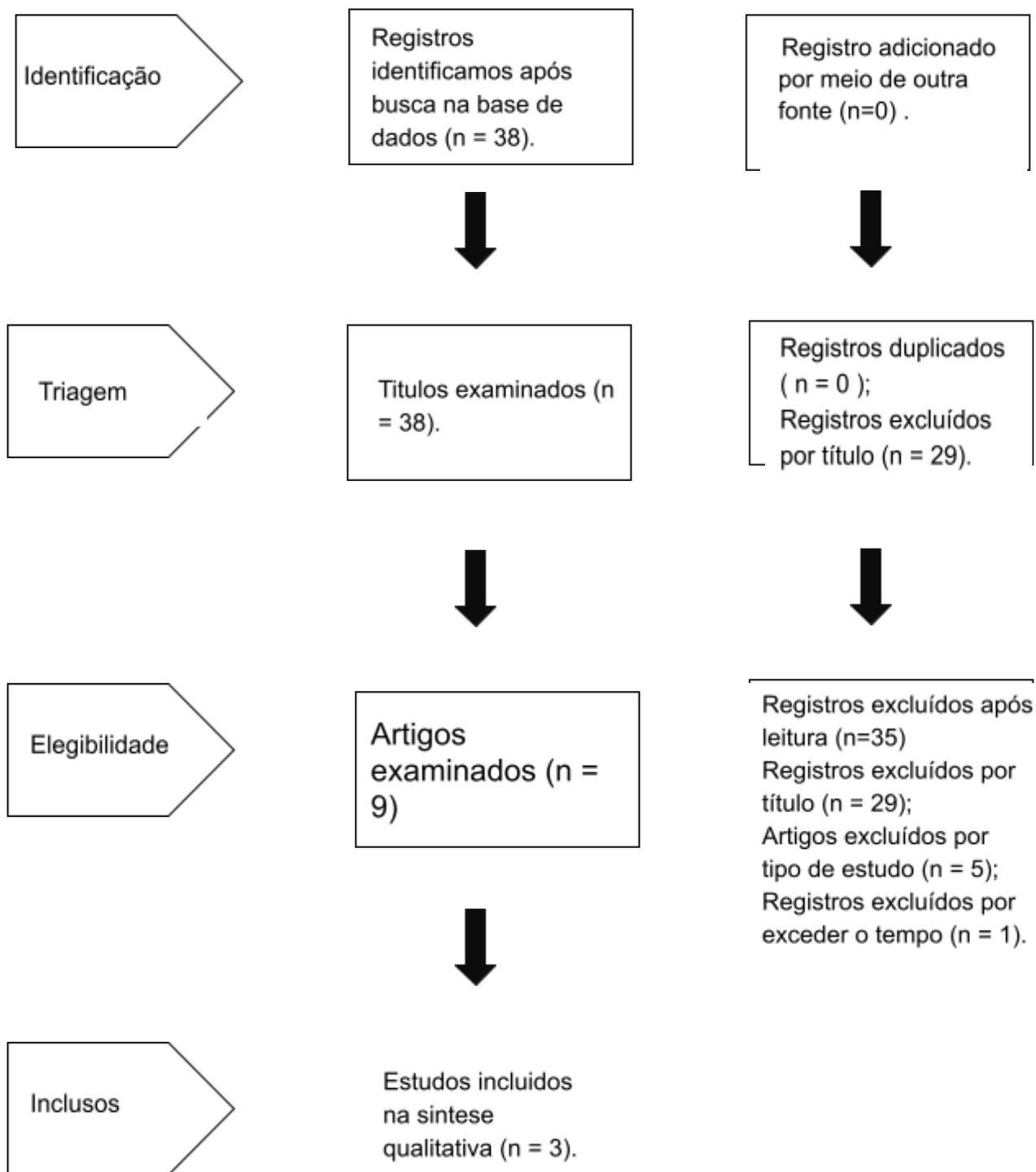
## 4 RESULTADOS

Os resultados das buscas de artigos estão resumidos no fluxograma adaptado citado no Quadro 1, Figura 1. De todos os 38 registros encontrados nas bases de dados PubMed através dos cruzamentos de descritores e seus sinônimos, 1 artigo foi excluído por exceder o limite de tempo de 10 anos que usamos como critério e 29 artigos foram excluídos pois não contemplavam em seus títulos ou resumos nenhum dos critérios de seleção, 8 artigos foram selecionados para leitura na íntegra ao preencherem os critérios de elegibilidade e após análise criteriosa, foram incluídos 3 neste trabalho em concordância substancial dos pesquisadores independentes e 5 por não se encaixarem com o tema, por serem revisão sistemática.

**Quadro 1:** The Prisma Statement

<b>Autor (ano)</b>	<b>População</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Tempo, duração e frequência</b>	<b>Desfechos</b>	<b>Métodos de avaliação</b>	<b>Resultados</b>
Zoccolillo L (2015)	n=30 (G.A.) n=22 (G.C.) n=8	VGT, TC	16 sessões	Movimentos dos MMSS.	QUEST, Abilhandkids.	melhora das funções motoras dos membros superiores e atividades de vida diária.
Sedef et. al (2020)	n=60 (G.A.) n= 30 (G.C.) n= 30	Treinamento com RV e de Terapia Ocupacional Tradicional (TOT)	16 sessões por 8 semanas	Funções motoras	BOTMP-SF; WeeFIM	Melhora da função motora e atividades de vida diária.
Pieter Meyns et al, (2022)	n=59 (G.A.) n= 24 (G.C.) n= 35	RV e Treino de equilíbrio convencional	3 vezes por dia, : 6-8 semanas	Equilíbrio	Escala de equilíbrio pediátrico (PBS), BruininksOseret sky edition (balanço [BOTbal] e velocidade de corrida e agilidade [BOTrsa]).	Houve melhora no equilíbrio

Figura 1 – Esquematização do processo de aquisição do corpus.



**Fonte:** Autoria própria

Para cada um dos estudos houve intervenções diferenciadas no que diz respeito aos estágios da PC, duração e tempo de terapia, intensidade e duração do protocolo de tratamento. Esses protocolos de intervenção estão detalhados no Quadro 1. No estudo de Sedef et. al (2020) foram consideradas elegíveis as crianças que atendiam aos seguintes critérios de inclusão: idade entre 7 e 16 anos, pontuação >24 no Mini exame do Estado Mental para crianças, ter sido

classificada nos níveis I-II do Sistema de Classificação de Manual Ability Classification, tendo sido classificado nos níveis I-III do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa, e capaz de seguir e aceitar instruções verbais. 60 crianças foram consideradas elegíveis e eles foram distribuídos aleatoriamente para o grupo (intervenção de RV + intervenção de Terapia Ocupacional Tradicional [TOT]) (n =30) ou o grupo controle (intervenção TOT) (n =30) por meio de uma técnica de randomização simples, utilizando envelopes numerados sequencialmente e selados opacos. O objetivo deste estudo foi examinar o efeito da RV nas funções motoras e na independência nas atividades de vida diária de crianças com PC. As intervenções foram implementadas em um período de 8 semanas para um total de 720 minutos de tratamento (igual a 16 sessões por 45 minutos) deve ser suficiente para resultar em melhora. Com esse conhecimento, foi preferido por implementar a intervenção de RV em crianças com PC por um período de 8 semanas, duas vezes por semana e com duração de sessão de 45 minutos. A intervenção de RV consistiu em cinco jogos de RV diferentes: Air challenge; Boxing trainer; Wall breaker; Jet run; Super kick. O grupo controle recebeu a intervenção TOT duas vezes por semana durante um período de 8 semanas. O TOT consistiu em tratamento de neurodesenvolvimento realizado pelo mesmo terapeuta ocupacional. O objetivo da terapia foi promover o uso ativo das extremidades do participante e melhorar suas AVD's. O TOT incluiu atividades que foram criadas tanto para a motricidade das crianças quanto para atividades cotidianas, como vestir, alimentar, jogar jogos de mesa e bola, escrever, pintar, desenhar e fazer quebra-cabeças. O grupo de estudo também participou desses tratamentos tradicionais. Este estudo mostrou que a intervenção de RV baseada em Kinect tem o potencial de melhorar tanto as funções motoras de crianças com PC quanto a sua capacidade de realizar atividades diárias. O estudo ainda enfatiza a necessidade do uso de intervenções de RV, por ser uma das abordagens de reabilitação mais motivadoras no tratamento ou desenvolvimento dessas funções.

Já o estudo Pieter et al, (2022) o objetivo foi investigar se o exergaming melhora o equilíbrio clinicamente na PC espástica. Pois, ao seu ver, estudos anteriores foram inconsistentes, tendo em vista estar relacionado ao baixo poder aquisitivo. Participaram desse estudo 35 crianças com PC espástica unilateral ou bilateral (GMFCS nível I-II) foram incluídas (intervalo de idade: 7-16 anos); 16 no VUMC , 19 no UHG. O grupo de intervenção (n = 24) também realizou treinamento de jogo de exercícios; 6-8 semanas de treinamento X-box One Kinect em casa focado no equilíbrio.

Foram usadas a escala de equilíbrio pediátrico (PBS) e duas subescalas do Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2nd edition ("balance" [BOTbal] e "velocidade de corrida e agilidade" [BOTrsa]), para avaliar o desempenho do equilíbrio. Não foram encontradas diferenças pós-intervenção entre a intervenção e o grupo de controle (PBS:  $p = 0,248$ ,  $\eta^2 = 0,040$ ; BOTbal:  $p = 0,374$ ,  $\eta^2 = 0,024$ ; BOTrsa:  $p = 0,841$ ,  $\eta^2 = 0,001$ ). A distribuição dos sintomas de PC (unilateral versus bilateral) não afetou o treinamento (PBS:  $p = 0,373$ ,  $\eta^2 =$

0,036; BOTbal:  $p = 0,127$ ,  $\eta^2 = 0,103$ ; BOTrsa:  $p = 0,474$ ,  $\eta^2 = 0,024$ ). Enquanto crianças com baixo nível de equilíbrio de linha de base no grupo de intervenção mostraram melhorias no desempenho do equilíbrio após o treinamento (PBS:  $p = 0,003$ ,  $\eta^2 = 0,304$ ; BOTbal:  $p = 0,008$ ,  $\eta^2 = 0,258$ ), enquanto crianças com alto desempenho do equilíbrio de linha de base não fizeram. O estudo constata que há resultados mistos em crianças com PC, nas espásticas não surtiram efeito algum, por isso não são indicadas a esses tipo de tratamento com kinect.

Entretanto Zoccolillo et al (2015) teve como objetivo principal os beneficio da terapia baseada em videogames (VGT) comparada em relação a terapia convencional (TC), e o segundo objetivo foi quantificar se a VGT leva as crianças a realizar um maior numero de movimentos. Foram incluídas vinte e duas crianças entre (1 e 6 anos) que foram expostas a 16 sessões de VGT usando Xbox com dispositivo kinect e depois 16 sessões de TC e vice-versa. No estudo transversal secundário oito crianças entre (1 e 6 anos) foi posicionado cinco acelerômetro triaxial sem fio em seus antebraço e tronco para quantificar a atividade física durante o VGT vs TC onde os resultados dos movimentos realizados foram três vezes maior no VGT do que no TC. Porém a TC mostrou-se mais eficaz nas atividades manuais da vida diária, já VGT se mostrou superior na quantidade de movimento de MMSS.

## **5 DISCUSSÃO**

Foram analisados os resultados; equilíbrio, quantidade de movimento, espasticidade, atividades manuais de vida diária; os artigos mostram similaridade em suas abordagem na intervenção, sendo assim cada artigo teve um desfecho ou um único artigo avalia mais de um consecutivamente.

Mesmo com tudo os artigos mostram que o uso do kinect na melhora do tratamento em PC.

Para Zoccolillo et al (2015) o objetivo principal foi investigar a eficácia da terapia de video game (VGT) em relação à terapia convencional (TC) na melhora dos resultados motores dos membros superiores em um grupo de crianças com PC. O objetivo secundário foi quantificar se o VGT leva as crianças a realizar um maior número de movimentos. Ele avaliou o funcionamento dos membros superiores usando o Quality of Upper Extremities Skills Test (QUEST) e as habilidades manuais usando o escore Abilhandkids. De acordo com o objetivo secundário, foi realizado um estudo transversal secundário onde oito crianças com PC participaram de um experimento no qual cinco acelerômetros triaxiais sem fio que foram posicionados em seus antebraços, pernas e tronco para quantificar a atividade física durante o VGT vs TC. Já Sedef et al (2020) teve como foco examinar o efeito da RV nas funções motoras e na independência nas atividades da vida diária de crianças com USCP. Todos os grupos foram avaliados pré e pós reabilitação com o Teste BruininksOseretsky de Proficiência Motora-Forma Curta (BOTMP-SF) e

quanto à independência nas atividades diárias por meio do WeeFunctional Independence Measure (WeeFIM). Por sua vez Pieter et al (2022) investigou se o exergaming melhora clinicamente o equilíbrio na paralisia cerebral espástica. Para examinar os pacientes, ele avaliou o desempenho do equilíbrio com a escala pediátrica de equilíbrio (PBS) e duas subescalas do Teste BruininksOseretsky de Proficiência Motora-2ª edição (“equilíbrio” [BOTbal] e “velocidade de corrida e agilidade” [BOTrsa]).

Apesar de objetivos similares, cada estudo utilizou uma técnica e um tempo de terapia distintos. Zocolillo et al (2015) deu ênfase em comparar VGT vs TC. Na VGT foram escolhidos seis jogos onde o terapeuta iria optar por usar um ou mais desses jogos. Três jogos foram incluídos no Kinect Adventures Package (Space pops; 20.000 Vazamentos; Rally Ball) e outros três jogos foram incluídos no Kinect Sports Package (boxe; vôlei; boliche). A terapia consistia em duas sessões de 1 hora por semana e além dessas sessões foram realizadas 16 sessões de 30 minutos, duas vezes por semana durante 8 semanas. Ficou evidenciado que a VGT, com o paciente utilizando o dispositivo X-Box com Kinect, foi mais eficiente em melhorar as funções motoras das extremidades dos membros superiores em crianças com PC, provavelmente por causa do aumento da quantidade de movimentos dos membros que as crianças faziam, porém, falhou em melhorar as habilidades manuais para realizar atividades da vida diária que foram mais beneficiadas com o CT.

Já para Sedef Et al (2020) A intervenção VR consistiu em cinco jogos VR diferentes: Air challenge; Boxing trainer; Wall breaker; Jet run; Super kick. A intervenção de RV em crianças com USCP durante um período de 8 semanas, duas vezes por semana, e com duração de sessão de 45 minutos, totalizando 720 minutos. Ele mostrou que o uso de VR com KINECT melhorou tanto as funções motoras do paciente quanto nas atividades manuais de vida diária. Mostrando-se superior ao estudo de Zocolillo et al (2015)

Por sua vez, Pieter et al (2022) investigou se o exergaming melhora clinicamente o equilíbrio na PC espástica. Para examinar os pacientes, ele avaliou o desempenho do equilíbrio com a escala pediátrica de equilíbrio (PBS) e duas subescalas do Teste BruininksOseretsky de Proficiência Motora-2ª edição (“equilíbrio” [BOTbal] e “velocidade de corrida e agilidade” [BOTrsa]).

Pieter et al (2022) realizou uma intervenção de exergame de equilíbrio em casa usando o X-Box One e Kinect. Todas os pacientes usaram uma tela de TV para exibir o jogo. Foi pedido para se exercitarem usando jogos específicos num período de 1 sessão/dia, 5 dias/semana por 30 min/sessão por 6–8 semanas. As crianças podiam escolher jogar os subjogos de tênis, futebol e boliche do Kinect Sports Rivals, pois os outros subjogos exigiam movimentos menos relacionados ao equilíbrio. Eles foram solicitados a jogar os jogos em pé e a ter 30 minutos de tempo de jogo por sessão. Seu estudo teve foco no equilíbrio e nas espasticidades, onde o treinamento de exercícios com Xbox one + kinect mostraram melhorias no desempenho do

equilíbrio, para a população de PC que tenha uma função de linha de base baixa, após o treinamento. Já nas espasticidade não surtiram efeito algum por isso não são indicados para esse tipo de tratamento com Kinect.

Todos os estudos comparam um grupo com tratamento convencional e outro com tratamento com a realidade virtual usando o kinect, 2 mostraram melhora na função motora e nas atividades de vida diária, sendo um deles focado somente no membro superior. E somente um estudo teve foco no equilíbrio, que apresentou bom resultado em crianças que tinham uma função de linha de base baixa.

## **6 CONCLUSÃO**

Em base nos estudos randomizados encontrados para constituir esta revisão, os desfechos clínicos avaliados correspondentes a equilíbrio, espasticidade, movimentos, e avds dos pacientes com PC, obtiveram efeitos favoráveis em resposta a utilização da RV. Um ponto importante observado no estudo foi a comparação do treino com fisioterapia convencional ao tratamento com RV, os autores puderam concluir que a RV é benéfica, mas não é capaz de substituir por completo o treino convencional, pois apesar de apresentar bons resultados, ainda não conseguem atingir totalmente os mesmos benefícios de um treinamento convencional.

Sugerimos então novos estudos para que assim possamos aprimorar as técnicas já conhecidas e inovar com novas técnica revolucionarias no tratamento da PC. Visto que, em nosso trabalho verificamos que cada artigo apresentou um protocolo diferente com vários métodos de treino por RV, duração da sessão e tempo de tratamento diferentes.

## REFERÊNCIAS

1. Brasil (2013). Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Acesso em Nov. 03, 2022, em [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_paralisia\\_cerebral.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_paralisia_cerebral.pdf)
2. CHANG. Y,J. Um sistema de reabilitação de membros superiores baseado em Kinect para ajudar pessoas com paralisia cerebral. **Research In Developmental Disabilities**. revist. v.34,n.11, 2013.
3. CHEN. Y; FANCHIANG. H,D; HOWARD. A. Eficácia da Realidade Virtual em Crianças com Paralisia Cerebral: Uma Revisão Sistemática e Meta-análise de Ensaios Controlados Randomizados. **Journal of the American physical therapy association**. Publicado on-line em 23 de outubro de 2017.
4. FURTADO. M.A.S. et al. Fisioterapia em crianças com paralisia cerebral no Brasil: uma revisão de escopo.**Developmental Medicine and Child Neurology**. 1st September 2021.
5. JHA. K,K. Ensaio randomizado de jogos de realidade virtual e fisioterapia no equilíbrio, desempenho motor grosso e funções diárias em crianças com paralisia cerebral espástica bilateral. **somatosensory and motor research**. V.38, n.2, p.117-126 2021.
6. MACHADO, Fabiana Rita Camara ; ANTUNES, P. P. ; BORGES, R. F. ; SANTOS, A. C. ; LEVANDOWSKI, D. C. ; OLIVEIRA, A. A. . Uso do Kinect na Reabilitação Motora de Crianças com Paralisia Cerebral. In: 3 Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional, 2014, Belo Horizonte. Anais do 3 Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional, 2014. p. 108-108.
7. MARTIEZ. C,F. et al. Sistemas de medição do movimento do membro superior para paralisia cerebral: uma revisão sistemática da literatura. **National Library of Medicine**. 2021
8. MEYNS. P. et al. Exergaming melhora o equilíbrio em crianças com paralisia cerebral espástica com baixo desempenho de equilíbrio: resultados de um estudo multicêntrico controlado. **Disability and Rehabilitation**. v.44, n.20, 2022.
9. OLIVIA. L,L. et al. Kinect Xbox 360 como modalidade terapêutica para crianças com paralisia cerebral em ambiente escolar: um estudo preliminar. **NeuroRehabilitation**. revist.v.33, n. 4, 2013

10. PEIXOTO. M,V,S. et al. Características epidemiológicas da paralisia cerebral em crianças e adolescentes em uma capital do nordeste brasileiro. **Fisioterapia e Pesquisa**. v.29, n.2, 2022.
11. PEREIRA. H,V. Paralisia cerebral. **Residência Pediátrica**. v.8, n.1, 2018.
12. RIBEIRO, M,F,M. et al. Paralisia cerebral: faixa etária e gravidade do comprometimento do filho modificam o estresse e o enfrentamento materno. **Ciênc. saúde colet**. 21 (10) Out 2016
13. SAHIN. S. et al. Os Efeitos da Realidade Virtual nas Funções Motoras e Atividades de Vida Diária na Paralisia Cerebral Espástica Unilateral: Um Ensaio Controlado Randomizado Simples-Cego. **Games for health journal**. Jul, 2019.
14. Zoccolillo.L. et al. Terapia baseada em videogames realizada por crianças com paralisia cerebral: um estudo controlado randomizado cruzado e uma medida quantitativa transversal de atividade física. **EUR J Phys Rehabil Med**. 2015.