



**EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO DESENVOLVIMENTO MOTOR E EQUILÍBRIO DE PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL**

**EFFECTS OF VIRTUAL REALITY APPLIED TO THE MOTOR DEVELOPMENT AND BALANCE OF PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY**

**EFFECTOS DE LA REALIDAD VIRTUAL APLICADA AL DESARROLLO MOTOR Y EQUILIBRIO DE PACIENTES CON PARÁLISIS CEREBRAL**

Kaiki Rodrigues Mattos<sup>1</sup>, Larissa Lopes de Souza Sfeir<sup>1</sup>, Natalia Ferreira de Souza<sup>1</sup>, Vanessa Mesquita Santana Alvares<sup>1</sup>

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i1.4688>

PUBLICADO: 12/2023

**RESUMO**

Objetivo- Analisar os protocolos de Realidade Virtual (RV) utilizados na reabilitação da Paralisia Cerebral (PC), discutindo seus resultados. Métodos- Foram coletadas 7 amostras, compostas por artigos originais, publicados no período entre 2013 e 2023, artigos em inglês e português, que apresentaram resultados relevantes e benéficos sobre os efeitos do tratamento com tecnologia em indivíduos com PC. Resultados- Identificou-se que a RV é uma alternativa eficaz, proporcionando melhora no equilíbrio, função motora, mobilidade, composição corporal, adesão e eficácia do tratamento. Além disso, a mesma oferece um ambiente adaptativo e respostas imediatas à estímulos o que evidenciou o aumento no ganho motor dos indivíduos em relação às suas atividades de vida diária. Conclusão- A RV é capaz de trazer benefícios para pessoas com PC, melhorando a qualidade de vida e reduzindo os malefícios, proporcionando ao indivíduo uma experiência interativa, dinâmica e atraente, o que consequentemente aumenta o interesse no tratamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Paralisia Cerebral. Realidade Virtual. Desenvolvimento Motor. Equilíbrio.

**ABSTRACT**

*Objective: To analyze the Virtual Reality (VR) protocols used in the rehabilitation of Cerebral Palsy (CP), discussing their results. Methods: 7 samples were collected, consisting of original articles, published in the period between 2013 and 2023, articles in English and Portuguese, which presented relevant and beneficial results on the effects of technology treatment on individuals with CP. Results: It was identified that VR is an effective alternative, providing improvement in balance, motor function, mobility, body composition, adherence, and efficacy of treatment. Furthermore, it offers an adaptive environment and immediate responses to the stimuli, which showed a motor gain increase of individuals in relation to their daily activities. Conclusion: VR is able to bring benefits to people with CP, improving quality of life and reducing harm, providing the individual with an interactive, dynamic and attractive experience, which consequently increases interest in the treatment.*

**KEYWORDS:** Cerebral Palsy. Virtual Reality. Motor Development. Balance.

**RESUMEN**

*Objetivo: Analisar los protocolos de Realidad Virtual (RV) utilizados en la rehabilitación de la Parálisis Cerebral (PC), discutiendo sus resultados. Métodos: Fueron colectadas 7 muestras, compuestas por artículos originales, publicados en el periodo entre 2013 a 2023, artículos en inglés y portugués, que presentaron resultados relevantes y benéficos sobre los efectos del tratamiento con tecnología en individuos con PC. Resultados: Si identificó que la RV es una alternativa eficaz, proporcionando mejora en el equilibrio, función motora, movilidad, composición corporal, adhesión y eficacia en el tratamiento. Además, la misma ofrece un ambiente adaptado y respuestas inmediatas a los estímulos, lo que evidenció el aumento en el logro motor de los individuos, acerca de sus actividades de vida diaria. Conclusión: La RV es capaz de traer beneficios para las personas con PC, mejorando su calidad de*

<sup>1</sup> Universidade Paulista - UNIP.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO DESENVOLVIMENTO MOTOR E EQUILÍBRIO DE  
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL  
Kaiki Rodrigues Mattos, Larissa Lopes de Souza Sfeir, Natalia Ferreira de Souza, Vanessa Mesquita Santana Alvares

*vida y reduciendo los maleficios, proporcionando al individuo una experiencia interactiva, dinámica y fascinante, lo que consecuentemente aumenta el interés en el tratamiento.*

**PALABRAS CLAVE:** Parálisis Cerebral. Realidad Virtual. Desenvolvimento Motor. Equilíbrio.

### 1 INTRODUÇÃO

A Paralisia cerebral (PC) ou encefalopatia crônica não progressiva é caracterizada por um distúrbio neurológico obtido através de uma lesão não progressiva, ou um comprometimento de um encéfalo em desenvolvimento (Liang *et al.*, 2018). Algumas das manifestações são déficits motores centrais e distúrbios posturais que podem ser associados por um atraso no desenvolvimento motor, perceptivo, distúrbios na linguagem e alterações cognitivas no comportamento (Ren; Wu, 2019).

Em indivíduos com PC, o treinamento ou reabilitação de habilidades motoras é frequentemente ligado à melhora no equilíbrio e na locomoção dos membros inferiores (Brandão *et al.*, 2014). A Realidade Virtual (RV) pode ser uma grande aliada nesse processo, visto que a tecnologia possibilita a imersão em um mundo não físico por meio de telas 3D (Jha *et al.*, 2021).

Essa experiência tecnológica com a RV pode tornar possível obter capacidades funcionais e multissensoriais promovendo qualidade de vida (Arnoni *et al.*, 2019). Além disso, a RV é um ambiente seguro e agradável, o que favorece a atração de crianças e adolescentes, pois por muitas vezes esses indivíduos relutam em receber a terapia tradicional e através da RV o desenvolvimento da habilidade motora dessas crianças e adolescentes pode ser progressiva (Chen; Garcia-Vergara; Howard, 2015).

### 2 OBJETIVOS

#### 2.1 Objetivo geral

Analisar os protocolos de RV utilizados na reabilitação da PC, discutindo seus efeitos no período de 2013 a 2023.

#### 2.2 Objetivos específicos

- Identificar os benefícios da RV no desenvolvimento motor e equilíbrio na PC;
- Verificar a eficácia da RV em comparação a outras modalidades de tratamentos tradicionais;
- Destacar a efetividade de um programa de tratamento utilizando RV em pacientes com PC, enfatizando o desempenho motor, equilíbrio e a qualidade de vida.

### 3 JUSTIFICATIVA

A PC é uma causa significativa de incapacidade motora progressiva, consequentemente exige um tratamento intensivo, colaborativo e eficaz para que haja melhoria em suas AVD's. Porém, o fato do tratamento tradicional ser algo constante ou até mesmo diário, faz com que o mesmo seja algo



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO DESENVOLVIMENTO MOTOR E EQUILÍBRIO DE  
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL  
Kaiki Rodrigues Mattos, Larissa Lopes de Souza Sfeir, Natalia Ferreira de Souza, Vanessa Mesquita Santana Alvares

repetitivo, cansativo e desinteressante para esses pacientes, o que acaba resultando em baixa adesão e por consequência pouca evolução clínica no quadro do paciente (Tinderholt Myrhaug *et al.*, 2014).

O avanço tecnológico possibilitou várias inovações, uma delas é o uso da tecnologia para o tratamento de doenças. Essa possibilidade permite a utilização de novos métodos, por exemplo, a RV que pode ser utilizada como uma opção viável para a reabilitação de pacientes com PC (Warnier; Lambregts; Port, 2019).

Embora a terapia tradicional seja a mais utilizada, é notório que cada vez mais pacientes com essa condição necessitam de estímulos externos e cognitivos, a terapia em RV através de vídeos games ativos e jogos interativos permitem ao usuário controlar ativamente o cenário por meio de sensores, é também uma experiência imersiva, o que faz com que a mesma proporcione estímulos o tempo todo a quem está utilizando (Jha *et al.*, 2021).

A RV tem o potencial de trazer vários benefícios sociais e efeitos positivos na PC em diferentes áreas, principalmente para o paciente e sua família, tais como, maior acessibilidade, fornecer novas oportunidades para atividades motoras e cognitivas para os pacientes, melhoria na comunicação entre o paciente e sua família através do fornecimento de novas formas de interação com atividades compartilhadas, ou seja, permitindo que elas participem de atividades que normalmente seriam difíceis ou impossíveis devido à limitações físicas (Wu; Loprinzi; Ren, 2019).

A RV pode ser a porta de entrada para que haja novas formas no processo de reabilitação, onde o paciente se sinta mais atraído pela mesma e ao mesmo tempo tenha evolução em seu quadro clínico (Warnier; Lambregts; Port, 2019). Este estudo poderá contribuir para identificar se a RV é capaz de proporcionar efeitos positivos na PC.

#### 4 O PROBLEMA DE PESQUISA

Na PC o paciente necessita de acompanhamento multidisciplinares, intensivos e coordenados com a finalidade de promover à melhora da qualidade de vida diária, por muitas vezes, esse tratamento tradicional se torna desinteressante e pouco atrativo, principalmente para crianças e adolescentes, o que acaba influenciando na adesão e na evolução do quadro clínico dos mesmos.

Na análise do tema ao qual se propõe, foram priorizados os efeitos e a aplicabilidade que a RV pode proporcionar e também a maior adesão em relação à terapia tradicional. Com a chegada da inovação tecnológica, pode-se possibilitar a esses pacientes novas experiências fazendo com que esse seja um ponto mais atrativo. A RV é capaz de proporcionar efeitos positivos na PC?

#### 5 MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, um método que permite a busca, seleção, avaliação e a síntese das evidências científicas (Souza; Silva; Carvalho, 2010). Para realizar o levantamento bibliográfico optou-se pela busca de artigos internacionais e nacionais, disponíveis nas bases de dados dos sites: NCBI (National Center for Biotechnology Information) e BVS (Biblioteca



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO DESENVOLVIMENTO MOTOR E EQUILÍBRIO DE PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL  
Kaiki Rodrigues Mattos, Larissa Lopes de Souza Sfeir, Natalia Ferreira de Souza, Vanessa Mesquita Santana Alvares

virtual de saúde). Utilizando a combinação dos descritores com os booleanos: (Paralysis Cerebral OR Virtual Reality) AND (Motor Development OR Balance OR Virtual Reality).

No quadro 1 encontram-se as bases de dados, a combinação dos descritores com os booleanos, o total de títulos e a seleção final. De acordo com as normas da revisão integrativa foram estabelecidos os critérios de inclusão e de exclusão. Critérios de inclusão: pesquisas que fazem referência à RV no tratamento da PC; artigos publicados no período de 2013 a 2023; artigos em inglês e português. Critérios de exclusão: artigos que estudaram o tratamento de PC com outra técnica que não seja a RV ou que não contribuíram com informações satisfatórias sobre o tema abordado; artigos anteriores à 2013; trabalhos incompletos; dissertações; artigos repetidos; revisão sistemática; teses; monografias.

No início da busca, foram identificados 16.790 artigos publicados nos anos entre 2013 e 2023; posteriormente, a seleção foi feita respeitando os critérios de exclusão e inclusão restando 60 artigos. Em seguida, procedeu-se a leitura de todos os resumos para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, resultando na inclusão de 15 artigos. Posteriormente, realizou-se a leitura do texto completo, o que permitiu refinar ainda mais a busca, restando então 7 referências.

**Quadro 1.** Combinação dos descritores, total de títulos e seleção final

Base de dados	Descritores	Total de títulos	Seleção final
BVS	(Paralysis Cerebral OR Virtual Reality) AND (Motor Development OR Balance OR Virtual Reality)	162	2
NCBI	(Paralysis Cerebral OR Virtual Reality) AND (Motor Development OR Balance OR Virtual Reality)	16.628	5
Total			7

A análise minuciosa desses artigos possibilitou extrair as seguintes informações: autores, ano de publicação, periódico de publicação, tipo de estudo, objetivos, características da amostra, metodologia, instrumento de avaliação e resultados. Foi realizada, concomitantemente, análise crítica dos textos.

## 6 DISCUSSÃO

Verificou-se que a RV pode ser uma alternativa interessante a ser explorada durante o tratamento dos indivíduos com PC. Segundo Jung *et al.*, (2022), a terapia baseada em RV é uma abordagem terapêutica eficaz para a reabilitação de indivíduos com PC, pois proporciona melhora na função motora, mobilidade, controle do equilíbrio, composição corporal, adesão do indivíduo e eficácia do tratamento.

A RV oferece experiências interativas e envolventes, aumentando a motivação para participar ativamente nas sessões de reabilitação, fornecendo um feedback imediato sobre o desempenho do indivíduo, facilitando o aprimoramento das habilidades motoras através de jogos que proporcionam



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO DESENVOLVIMENTO MOTOR E EQUILÍBRIO DE  
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL  
Kaiki Rodrigues Mattos, Larissa Lopes de Souza Sfeir, Natalia Ferreira de Souza, Vanessa Mesquita Santana Alvares

uma ampla gama de atividades com adaptação individual. Segundo Menekseoglu et al., (2023), as técnicas de RV estimulam movimentos, otimizam caminhos de aprendizagem motora e proporcionam rica estimulação sensorial, o que beneficia na reorganização cerebral e plasticidade neural.

Ao que se refere a equilíbrio dinâmico (Jung *et al.*, 2018; Menekseoglu *et al.*, 2023; Pourazar; Bagherzadeh; Mirakhori, 2021), as técnicas baseadas em RV mostram melhora significativa no mesmo, pois estimulam a repetição contínua de gestos motores e, além disso, produzem várias fontes de feedback que associados aos comandos verbais do terapeuta produzem a construção de novas sinergias musculares. Além disso, segundo Pavão *et al.*, (2014) a imersão em ambiente virtual proporciona ao indivíduo uma melhor exploração do posicionamento de seu corpo no espaço, o que repercutiu nos ganhos motores observados em seu esquema corporal.

Sobre os efeitos de um simulador de equitação em crianças com PC espástica (sem especificação do grau de acometimento) (Jung *et al.*, 2022), foi possível confirmar que a RV proporciona resposta motora imediata a diferentes estímulos, principalmente para se manter a postura e a capacidade de reação ao desequilíbrio, ou seja, o uso dessa tecnologia pode ser uma abordagem terapêutica adjuvante e eficaz para a reabilitação. Além disso, o fato de o simulador ter uma sela dinâmica que imita o movimento de um cavalo de montaria e também movimentos tridimensionais semelhantes ao padrão de marcha do mesmo, faz com que a experiência na equoterapia seja facilitada, além de ser uma oferta de tratamento com mais acessibilidade, pois não há necessidade de animais (Jung *et al.*, 2022).

Ao analisar indivíduos com PC hemiplégica espástica, utilizando os jogos do XBOX 360 Kinect (PAVÃO et al., 2014), Just Dance 3 (Pourazar; Bagherzadeh; Mirakhori, 2021) e um Software (Oculus Quest 128 GB) (Menekseoglu *et al.*, 2023) de exercícios gamificado mediado por RV, constatou-se que o uso da RV é promissor podendo ser incorporada no processo de reabilitação em disfunções neuromotoras. Os jogos permitem que haja interação entre o ambiente real e virtual por meio da movimentação corporal, essa interação desafiou o repertório motor, favorecendo tanto seu aprimoramento em relação ao equilíbrio como também proporcionam maior empolgação na realização das atividades virtuais (Pourazar; Bagherzadeh; Mirakhori, 2021).

Após a utilização dos jogos Hula Hoop (Tannus; Ribas, 2016), Slide Pinguin (Tannus; Ribas, 2016), Soccer Heading (Tannus; Ribas, 2016) e Rapael Smart Kids (Chang *et al.*, 2020), em crianças com PC espástica sem especificação do grau de acometimento, ambos interligam à RV com a função motora grossa, onde os mesmos apresentam resultados relevantes. Para realização dos jogos propostos, os indivíduos desafiavam suas capacidades de movimento previamente adquirida, o que favoreceu o aprendizado motor e o realinhamento do padrão motor que uma vez aprendido fica armazenado e pode ser utilizado sempre que o indivíduo for submetido a situações semelhantes. Essa situação estimula o sistema nervoso a se adaptar plasticamente para buscar estratégias de reorganização, resultando em mudanças comportamentais positivas e conseqüentemente melhora das habilidades funcionais (Tannus; Ribas, 2016).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO DESENVOLVIMENTO MOTOR E EQUILÍBRIO DE  
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL  
Kaiki Rodrigues Mattos, Larissa Lopes de Souza Sfeir, Natalia Ferreira de Souza, Vanessa Mesquita Santana Alvares

No artigo Jung *et al.*, (2018), foram utilizados os jogos vôlei de praia, boliche e futebol no aparelho XBOX Kinect em crianças com PC diplérgica espástica, notou-se que a RV proporcionou benefícios como treino de equilíbrio, deslocamento e levantamento de peso, o que permitiu que os participantes tivessem uma melhor percepção do movimento. A participação ativa dos indivíduos com habilidades motoras finas prejudicadas, faz com que sejam estimulados movimentos ativos das extremidades inferiores na posição ortostática, o que trouxe respostas positivas no controle motor seletivo (Jung *et al.*, 2018).

Em relação a função motora grossa em indivíduos com PC, segundo Tannus; Ribas, (2016) os ganhos motores obtidos estão relacionados com fatores de aprendizagem motora, criação de novos engramas sensoriais e ajustes corporais proporcionados pelos jogos de RV. Exercícios com RV proporcionam um ambiente adaptativo e respostas imediatas a estímulos, o que evidenciou melhora na função manual. Ademais, o contato com o ambiente virtual é capaz de ativar o córtex motor primário que é responsável pela performance motora, e assim aumentar o ganho motor dos indivíduos em relação a suas atividades de vida diárias (Tannus; Ribas, 2016).

Com a experiência proporcionada pela RV, o indivíduo com comprometimento motor se torna mais motivado para realizar suas atividades de vida diária, pois a repetição dos atos motores ao longo das sessões possibilita a transição de ações mal coordenadas e de alta demanda cognitiva para ações mais efetivas, com o uso de padrões mais funcionais de movimento. Além disso, as demandas de tarefas oferecidas pelos jogos exigem a execução de gestos motores a tempo de cumprir as propostas feitas pelos jogos, o que proporciona a construção e coordenação de novas sinergias musculares. Segundo Pavão *et al.*, (2014), à prática e o feedback são componentes essenciais para ganhos motores, pois proporcionam a ativação de áreas motoras cerebrais importantes no controle do movimento.

### 7 CONSIDERAÇÕES

Nas 7 coletas realizados, a RV é mostrada como uma opção favorável a ser incorporada no tratamento da PC, pois o uso dessa ferramenta propicia melhora no desenvolvimento motor funcional, equilíbrio e nas atividades de vida diária. Além disso, proporciona ao indivíduo uma experiência interativa, dinâmica e atraente, o que conseqüentemente melhora o interesse e adesão ao mesmo.

### REFERÊNCIAS

ARNONI, J. L. B.; PAVÃO, S. L.; SILVA, F. P. dos S.; ROCHA, N. A. C. F. 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.*, v. 35, p. 189–94, 1 maio 2019.

BRANDÃO, M. B.; FERRE, C.; KUO, H. C.; RAMECKERS, E. A. A.; BLEYENHEUFT, Y.; HUNG, Y. C. *et al.* Comparison of Structured Skill and Unstructured Practice During Intensive Bimanual Training in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy. *Neurorehabil Neural Repair.*, v. 28, n. 5, p. 452–61, 27 jun. 2014.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO DESENVOLVIMENTO MOTOR E EQUILÍBRIO DE  
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Kaiki Rodrigues Mattos, Larissa Lopes de Souza Sfeir, Natalia Ferreira de Souza, Vanessa Mesquita Santana Alvares

CHANG, H. J.; KU, K. H.; PARK, Y. S.; PARK, J. G.; CHO, E. S.; SEO, J. S. et al. Effects of virtual reality-based rehabilitation on upper extremity function among children with cerebral palsy. **Healthcare** (Switzerland), v. 391, p. 1–8, 10 out. 2020.

CHEN, Y.; GARCIA-VERGARA, S.; HOWARD, A. M. Effect of a Home-Based Virtual Reality Intervention for Children with Cerebral Palsy Using Super Pop VR Evaluation Metrics: A Feasibility Study. **Rehabil Res Pract.**, v. 2015, p. 1–9, 20 maio 2015.

JHA, K. K.; KARUNANITHI, G. B.; SAHANA, A.; KARTHIKBABU, S. Randomised trial of virtual reality gaming and physiotherapy on balance, gross motor performance and daily functions among children with bilateral spastic cerebral palsy. **Somatosens Mot Res.**, v. 38, n. 2, p. 117–26, 3 abr. 2021.

JUNG, S. H.; SONG, S. H.; KIM, S. D.; LEE, K.; LEE, G. C. Does virtual reality training using the Xbox Kinect have a positive effect on physical functioning in children with spastic cerebral palsy? A case series. **J Pediatr Rehabil Med.**, v. 11, n. 2, p. 95–101, 2018.

JUNG, Y. G.; CHANG, H. J.; JO, E. S.; KIM, D. H. The Effect of a Horse-Riding Simulator with Virtual Reality on Gross Motor Function and Body Composition of Children with Cerebral Palsy: Preliminary Study. **Sensor**, v. 22, n. 8, p. 1–9, 10 abr. 2022.

LIANG, Y.; LI, Y.; MENGJIE, C.; LIANGCHAO, D. Cyclostationary Modeling of Surface Electromyography Signal During Gait Cycles and Its Application for Cerebral Palsy Diagnosis. **Journal of Shanghai Jiao tong University (Science)**, v. 23, S1, p. 56–61, 28 dez. 2018.

MENEKSEOGLU, A. K.; CAPAN, N.; ARMAN, S.; AYDIN, A. R. Effect of a Virtual Reality-Mediated Gamified Rehabilitation Program on Upper Limb Functions in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy: A Prospective, Randomized Controlled Study. **Am J Phys Med Rehabil.**, v. 102, n. 3, p. 198–205, 1 mar. 2023.

PAVÃO, S. L.; ARNONI, J. L. B.; OLIVEIRA, A. K. C. de; ROCHA, N. A. C. F. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 4, p. 389–94, 23 abr. 2014.

POURAZAR, M.; BAGHERZADEH, F.; MIRAKHORI, F. Virtual reality training improves dynamic balance in children with cerebral palsy. **Int J Dev Disabil.**, v. 67, n. 6, p. 422–7, 2021.

REN, Z.; WU, J. The Effect of Virtual Reality Games on the Gross Motor Skills of Children with Cerebral Palsy: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Int J Environ Res Public Health**, v. 16, n. 20, p. 1–15, 14 out. 2019.

SOUZA, M. T. de; SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. de. Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein** (São Paulo), v. 8, n. 1, p. 102–6, mar. 2010.

TANNUS, L. da S. P.; Ribas, D. I. R. Evaluation of gross motor function before and after virtual reality application. **Fisioterapia em Movimento**, v. 29, n. 1, p. 131–6, mar. 2016.

TINDERHOLT MYRHAUG, H.; ØSTENSJØ, S.; LARUN, L.; ODGAARD-JENSEN, J.; JAHNSEN, R. Intensive training of motor function and functional skills among young children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. **BMC Pediatr.**, v. 14, n. 1, p. 292, 5 dez. 2014.

WARNIER, N.; LAMBREGTS, S. Port I Van De. Effect of Virtual Reality Therapy on Balance and Walking in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. **Dev Neurorehabil.**, v. 23, n. 8, p. 502–18, 16 nov. 2019.



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL APLICADA AO DESENVOLVIMENTO MOTOR E EQUILÍBRIO DE  
PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL  
Kaiki Rodrigues Mattos, Larissa Lopes de Souza Sfeir, Natalia Ferreira de Souza, Vanessa Mesquita Santana Alvares

WU, J.; LOPRINZI, P. D.; REN, Z. The Rehabilitative Effects of Virtual Reality Games on Balance Performance among Children with Cerebral Palsy: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Int J Environ Res Public Health**, v. 16, n. 21, p. 1–13, 28 out. 2019.