

# Fisioterapia Neurofuncional



**ANELICE CALIXTO RUH**  
(Organizadora)

**Atena**  
Editora

Ano 2018

**ANELICE CALIXTO RUH**

(Organizadora)

# **Fisioterapia Neurofuncional**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

F537    Fisioterapia neurofuncional [recurso eletrônico] / Organizadora  
Anelice Calixto Ruh. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-21-5

DOI 10.22533/at.ed.215182808

1. Fisioterapia. 2. Sistema nervoso – Doenças. 3. Sistema  
nervoso – Pacientes – Reabilitação. I. Ruh, Anelice Calixto.

CDD 616.80462

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins  
comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A neurologia clínica é um assunto muito pesquisado devido a sua complexidade e suas diferentes manifestações em cada indivíduo. Os sinais e sintomas, reações e consequências variam, tornando-se um desafio para quem diagnostica, trata, para os familiares e para a sociedade.

A fisioterapia está conquistando cada vez mais espaço na realidade da saúde mundial. A prática da profissão baseada em evidências e estratégias científicas levam a credibilidade do tratamento. Para isto torna-se importante estudos científicos com precedentes intervencionistas comprobatórios ou não.

A formação do fisioterapeuta deve ser voltada ao aprendizado de gerir, avaliar, observar, prescrever e tratar, sendo para isso necessário a busca pelo conhecimento em fontes atuais de cada área.

Nas doenças neurológicas, neste caso, devemos estar atentos aos métodos avaliativos, pois mais do que a doença apresentada com suas características gerais, a avaliação minuciosa que deve nortear a assistência.

Nesta coleção de 16 artigos você vai encontrar diversas técnicas avaliativas e de tratamento para doenças neurológicas com alto índice de morbidades, como a Paralisia Cerebral, lesão não progressiva que pode ocorrer no período pré, peri ou pós-natal, que afeta o tônus muscular, a postura e o movimento pode estar acompanhada de diversos outros sinais e sintomas que devem ser bem avaliados para que se possa definir o nível do comprometimento motor delineando o tratamento específico para cada paciente, como equoterapia, realidade virtual, etc.

A lesão medular, incapacidade de grande impacto econômico e social, sendo de extrema importância a utilização diversos métodos avaliativos e terapias diversas, para melhor desempenho motor e qualidade de vida do paciente. Dentre outros assuntos relevantes.

A reabilitação das funções perdidas ou prejudicadas por estas doenças traz um desafio acadêmico e profissional, sendo importante obras como esta que englobam temas relacionados, atualizando a comunidade científica sobre métodos avaliativos, recursos terapêuticos e técnicas, tudo isso visando a recuperação de forma mais proveitosa para o paciente.

Boa Leitura!

Anelice Calixto Ruh

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
CARACTERIZAÇÃO DO NÍVEL DE COMPROMETIMENTO MOTOR DAS CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL	
<i>Lara Alves de Andrade Lyra</i>	
<i>Marina Mendes de Macedo</i>	
<i>Cristiano Costa Santana</i>	
<i>Monique de Cássia de Lima Britto</i>	
<i>Clarissa Cotrim Anjos</i>	
<i>Maria do Desterro da Costa e Silva</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
EFEITOS DA EQUOTERAPIA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL	
<i>Bibiana da Silveira dos Santos Machado</i>	
<i>Cristina Fedrizzi Caberlon</i>	
<i>Gabriele Mallmann Scheffer</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>30</b>
A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL (NINTENDO® WII™) COMO RECURSO TERAPÊUTICO EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: UM ESTUDO DE REVISÃO	
<i>Amanda Raíssa Neves de Amorim</i>	
<i>Arthur Deyvison Melo de Santana</i>	
<i>Janice Souza Marques</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
O PERFIL SENSORIAL DE TRÊS LACTENTES COM MICROCEFALIA	
<i>Ilma Menezes</i>	
<i>Renata Souza Mendes</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM PACIENTES COM DIFERENTES NÍVEIS DE LESÃO MEDULAR	
<i>Vania Crislane de Sousa Costa</i>	
<i>Sêmio Wendel Martins Melo</i>	
<i>Luciana Maria de Moraes Martins Soares</i>	
<i>Iara Fialho Moreira</i>	
<i>João Vitor dos Santos Mangueira</i>	
<i>Maysa Pereira Alves</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>65</b>
AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE E EQUILÍBRIO DE TRONCO EM LESADOS MEDULARES	
<i>Luciana Silva dos Santos</i>	
<i>Elaine Cristina da Silva</i>	
<i>Gisele Ladik Antunes</i>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>77</b>
FUNCIONALIDADE DE UMA PESSOA PARAPLÉGICA SUBMETIDA A UM PROTOCOLO FISIOTERAPÊUTICO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVO	
<i>Milena de Sousa</i>	
<i>Luciana Maria de Moraes Martins Soares</i>	
<i>Iara Fialho Moreira</i>	
<i>Suzana Burity Pereira Neta</i>	
<i>Rayara de Cássia dos Santos Evangelista</i>	
<i>André Gonçalves Pereira</i>	

**CAPÍTULO 8 ..... 87**

TAI CHI CHUAN PARA PESSOAS COM LESÃO DA MEDULA ESPINHAL

*Viviane de Souza Pinho Costa*

*Mário Molari*

**CAPÍTULO 9 ..... 98**

ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA EM LESIONADOS MEDULARES PRATICANTES DE BASQUETEBOL

*Edmilson Gomes da Silva Junior*

*Maycon Everton Moraes da Silva*

*Denise Dal`Ava Augusto*

*Gleudson Mendes Rebouças*

*Priscilla Paula Fonseca Costa*

*Polyana Figueiredo Fernandes Lopes*

**CAPÍTULO 10 ..... 106**

FISIOTERAPIA EM GRUPO PARA INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

*Lilian de Fatima Dornelas*

**CAPÍTULO 11 ..... 119**

EVOLUÇÃO CLÍNICA E FUNCIONAL DE PARKINSONIANOS SUBMETIDOS AO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM GRUPO

*Cláudia Helena Cerqueira Mármora*

*Patrícia de Araújo Silva*

*Victor de Paula Pinheiro*

*Liliany Fontes Loures*

**CAPÍTULO 12 ..... 130**

MOBILIDADE DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON ANTES E APÓS INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA EM GRUPO

*Lucas Resende Sousa*

*Bárbara Crystian Rodrigues Martins*

*Nathanny da Silva Rodrigues*

*Kennedy Rodrigues Lima*

*Miriam Pimenta Pereira*

*Camilla Zamfolini Hallal*

**CAPÍTULO 13 ..... 142**

MOBILIDADE FUNCIONAL E ÍNDICE DE REABILITAÇÃO LOCOMOTOR (IRL) MELHORAM COM CAMINHADA NÓRDICA EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

*Elren Passos Monteiro*

*Marcelo Coertjens*

*Leonardo A. Peyré Tartaruga*

**CAPÍTULO 14 ..... 158**

QUALIDADE DO CONTEXTO AMBIENTAL EM CRECHES PÚBLICAS: CONTRIBUIÇÕES AO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO MOTOR

*Noory Lisias Apolinário de Oliveira*

*Diana Ramos Oliveira*

**CAPÍTULO 15 ..... 173**

DESEMPENHO DO EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES

*Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga*

*Thailyne Bizinotto*

*Tânia Cristina Dias da Silva Hamu*

**CAPÍTULO 16 ..... 189**

SELF-PERCEIVED POSTURAL SHIFT IN CERVICAL DYSTONIA PATIENTS

*Bibiana da Silveira dos Santos Machado*

*Carlos Roberto de Melo Rieder*

*Marcio Schneider Medeiros*

**SOBRE A ORGANIZADORA ..... 201**

## A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL (NINTENDO® WII™) COMO RECURSO TERAPÊUTICO EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: UM ESTUDO DE REVISÃO

**Amanda Raíssa Neves de Amorim**

Universidade Potiguar – UnP, Natal/RN

**Arthur Deyvison Melo de Santana**

Universidade Potiguar – UnP, Natal/RN

**Janice Souza Marques**

Universidade Potiguar – UnP, Natal/RN

**RESUMO:** A paralisia cerebral é uma enfermidade que não possui caráter progressivo, sendo marcada especialmente por distúrbios posturais e de movimento. Nas últimas décadas, a literatura científica tem evidenciado os efeitos favoráveis do treino de habilidades motoras utilizando a realidade virtual. O objetivo deste estudo é identificar a utilização da Realidade Virtual (Nintendo® Wii™) como recurso terapêutico para o tratamento de crianças com Paralisia Cerebral. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados eletrônica Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Scielo. As palavras chaves utilizadas foram “realidade virtual”, “paralisia cerebral” e “Fisioterapia” e os termos correspondentes em inglês de forma combinada entre si. Foram encontrados 120 artigos. Destes, oito estudos foram incluídos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Os benefícios da utilização do Nintendo Wii em crianças com Paralisia Cerebral foram observados em todos os artigos selecionados para esta revisão e

em todos os aspectos analisados (equilíbrio, marcha, função motora grossa, percepção viso espacial, coordenação olho-mão e controle postural). Porém, os estudos encontrados foram realizados com um número limitado de pacientes e curtos períodos de intervenção, fatores que influenciam diretamente quando associados com o caráter crônico da PC. Tornando-se necessário um número maior de estudos científicos, uma padronização na metodologia e uma maior amostra.

**PALAVRAS-CHAVE:** Paralisia Cerebral. Realidade Virtual. Fisioterapia.

**ABSTRACT:** Cerebral palsy is a disease that does not have progressive character, being marked especially by postural disorders and movement. In the last decades, the scientific literature has evidenced the favorable effects of the training of motor skills using the virtual reality. The purpose of this study is to identify the use of Virtual Reality (Nintendo® Wii™) as a therapeutic resource for the treatment of children with Cerebral Palsy. The search of articles was carried out in the electronic databases BSV, PubMed and Scielo. The key words used were “virtual reality”, “cerebral palsy” and “Physiotherapy” and the corresponding terms in Portuguese in combination with each other. 120 articles found. Of these, eight studies were included according to the inclusion and

exclusion criteria. The benefits of using Nintendo Wii in children with Cerebral Palsy were observed in all articles selected for this review and in all aspects analyzed (balance, gait, gross motor function, spatial vision perception, hand-eye coordination and postural control). However, the studies found were performed with a limited number of patients and short periods of intervention, factors that directly influence when associated with the chronic character of the PC. There is a need for more scientific studies, a standardization of methodology and a larger sample.

**KEYWORDS:** Cerebral Palsy. Virtual reality. Physiotherapy.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Encefalopatia Crônica não Progressiva da Infância, comumente chamada de Paralisia Cerebral (PC) é uma das principais enfermidades relacionada à prática clínica da Fisioterapia, sendo esta caracterizada por uma lesão no sistema nervoso central imaturo (região tronco-encefálica), onde o episódio causador pode ocorrer nas fases pré, peri ou pós natal (BOBATH; BOBATH, 1989); (COLVER; FAIRHURTS; PHAROAH, 2014). A paralisia cerebral é uma enfermidade que não possui caráter progressivo, sendo marcada especialmente por distúrbios posturais e de movimento. O indivíduo apresenta ainda alterações tônicas e de sensibilidade, culminado com limitações funcionais como, por exemplo, o atraso na aquisição das habilidades motoras, o déficit de equilíbrio e os distúrbios de coordenação (MOURA; SILVA, 2005); (JOHNSTON; HOON, 2006). Podem ser ainda observados outros sintomas como o retardo mental, atrasos na aquisição da linguagem e distúrbios sensoriais (visão e audição) (BLAIR; WATSON, 2006).

Embora seja esperado que a criança com PC tenha dificuldade em adquirir as habilidades motoras (BOURGEOIS et al., 2014), há consenso na literatura de que elas possuem a capacidade de adquiri-las, mesmo diante das complicações motoras existentes (PROSSER et al., 2010). Desta forma, estimular a realização destas habilidades é essencial para facilitar sua aquisição bem como aprimorar aquelas habilidades já adquiridas (SOUZA et al., 2006).

Um dos principais desafios do fisioterapeuta pediátrico consiste em auxiliar a criança na aquisição das habilidades motoras (MUTLU; KROSSCHELL; SPIRA, 2009), tendo em vista que a mesma se encontra em fase de maturação e desenvolvimento. Desta forma, o profissional deve buscar técnicas de intervenção que promovam o aprendizado das habilidades (WEISS; KATZ, 2004) da forma mais funcional possível, para que desta forma os possíveis ganhos possam ser transferidos para a vida diária.

Nas últimas décadas, a literatura científica tem evidenciado os efeitos favoráveis do treino de habilidades motoras utilizando a realidade virtual, recurso amplamente utilizado no treino de habilidades em muitas áreas e com crescente aplicabilidade na área de Saúde (PEÑASCO-MARTIN et al., 2010); (MONTEIRO et al., 2014);

(MONTEIRO et al., 2011). A realidade virtual é um recurso que se caracteriza por simular situações reais, proporcionando ao usuário experimentar e vivenciar as situações em um ambiente seguro e controlado. Na sua utilização o indivíduo recebe diversos estímulos (visão, audição, tato, propriocepção) que se somam durante a execução da atividade. Se repetidas, as situações vivenciadas podem ser aprendidas e posteriormente aplicadas no ambiente real, de acordo com o que foi aprendido na experiência.

A aprendizagem motora é tida como uma das principais fundamentações para o recurso de realidade virtual. Além da repetição, os estímulos proprioceptivos e cutâneos gerados durante a tarefa acabam modificando a excitabilidade dos neurônios motores devido à indução do potencial de longa duração no córtex motor, favorecendo assim a aprendizagem (LINDQUIST et al., 2007); (HESSE; KONRAD; UHLENBROCK, 1999). O feedback oferecido em tempo real também é fator que favorece o aprendizado (F; CANDELIERI; PIGNOLO, 2010).

Os jogos com realidade virtual provocam a interatividade de forma lúdica e atrativa, motivando o usuário a desempenhar da melhor forma no mundo real os movimentos que refletem a eficácia da ação no ambiente virtual (DIAS; SAMPAIO; TADDEO, 2009). Por este motivo, sua utilização em pessoas com deficiência tem sido amplamente difundida e estimulada (SVEISTRUP, 2004). Um dos equipamentos mais comuns é o console Nintendo® Wii™, devido sua fácil aquisição e utilização.

Embora a área esteja sendo amplamente investigada, há ainda uma carência de estudos que tragam evidências com relação aos efeitos do método na população com Paralisia Cerebral.

Acredita-se então que a realização deste estudo torna-se relevante pela necessidade de identificar a utilização do Nintendo® Wii™ como recurso terapêutico no tratamento de crianças com PC.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Geral

- Identificar a utilização da realidade virtual (Nintendo® Wii™) como recurso terapêutico para o tratamento de crianças com paralisia cerebral.

### 1.1.2 Específicos

- Identificar os elementos avaliados e devidos instrumentos utilizados nos estudos que utilizaram o Nintendo® Wii™, como recurso terapêutico no tratamento de crianças com paralisia cerebral;

- Destacar os protocolos de intervenção utilizados nos estudos com o Nintendo® Wii™ no tratamento de crianças com paralisia cerebral;

- Apontar os principais resultados obtidos mediante utilização do Nintendo®

Wii™, como recurso terapêutico no tratamento de crianças com paralisia cerebral.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados eletrônica Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Scielo. Foram selecionados estudos publicados entre Janeiro de 2005 e Outubro de 2015, este corte temporal foi feito, pois as publicações relacionadas ao Nintendo® Wii™ surgiram em meados dos anos 2000. As palavras chaves utilizadas foram “realidade virtual”, “paralisia cerebral” e “Fisioterapia”, e os termos correspondentes em inglês “virtual reality”, “cerebral palsy” e “Physiotherapy” de forma combinada entre si. A coleta de dados foi realizada entre Outubro e Novembro de 2015.

### 2.2 Critérios de Inclusão

- Estudos nos idiomas português, inglês e espanhol;
- Estudos realizados com crianças e adolescentes com diagnóstico de Paralisia Cerebral;
- Utilização do Nintendo® Wii™ como recurso terapêutico;
- Artigos publicados na íntegra.

### 2.3 Critérios de Exclusão

- Artigos de revisão bibliográfica;
- Artigos de realidade virtual que não utilizaram o Nintendo® Wii™ ;
- Artigos que a patologia não fosse exclusivamente a Paralisia Cerebral.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas nas bases de dados resultaram, inicialmente, em 120 artigos (Pubmed – 103, BSV – 14 e Scielo – 3). Destes artigos, 15 foram pré-selecionados através da leitura dos títulos e resumos e os demais foram descartados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Os resultados obtidos a partir da pesquisa nas bases de dados podem ser observados na Figura 1.

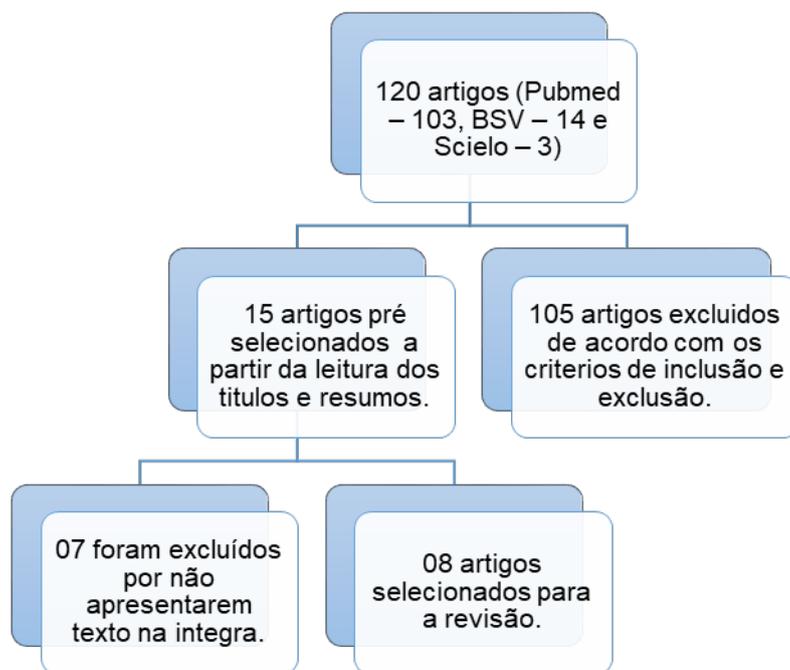


Figura 1: Fluxograma da seleção de artigos

Durante a leitura dos 15 artigos pré-selecionados, sete foram descartados por não apresentarem o texto na íntegra. Desta forma, oito artigos foram incluídos nesta revisão.

As informações estão resumidas na tabela 1, incluindo os itens: autores, ano, base de dados, sujeitos (N), avaliação, intervenção e resultados.

<b>ARTIGO 1</b>	<b>Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso.</b>
Autores	Rafaela Ribeiro da Silva, Cristina Iwabe-Marchese
Ano	2014
Base de dados	Scielo
Sujeitos (n)	Adolescente do gênero masculino, 12 anos, diagnosticado com PC atáxica. Apresentando marcha independente e cognitivo preservado.
Avaliação	Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Protocolo de Kay Cerny e GMFM-66.
Intervenção	Sessões de 30 minutos, 3 vezes por semana durante 4 meses com Nintendo Wii e jogo Wii Fit Plus (12 jogos divididos em dias pares e ímpares), jogados sobre a plataforma Balance Board juntamente com o controle Wii remote.
Resultados	Aumento na pontuação da GMFM-66 nas dimensões “em pé” e “andar, correr e pular”. Aumento na escala de Berg indicando melhora no equilíbrio estático. Sem mudanças significativas no protocolo de Kay Cerny para os parâmetros avaliados.
<b>ARTIGO 2</b>	<b>Potential of the Nintendo Wii as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study.</b>
Autores	C. Gordon, S. Roopchand-Martin, A. Gregg
Ano	2012
Base de dados	BSV

Sujeitos (n)	Seis crianças (03 meninos e 03 meninas) com idade de 06 a 12 anos, com diagnóstico de PC. Apresentando cognitivo preservado e função motora de ombro e cotovelo preservada. Quatro crianças fazendo uso de cadeiras de rodas e duas realizavam marcha.
Avaliação	Gross Motor Function Measure (GMFM) - 88
Intervenção	Sessões de 45 minutos, 2 vezes por semana durante 6 semanas com Wii Sport (Boxe, Baseball e Tênis) utilizando o Wii remote.
Resultados	Foi observado em todas as crianças um aumento na pontuação do GMFM-88, principalmente na dimensão "sentado".
<b>ARTIGO 3</b>	<b>Effects of conventional neurological treatment and a virtual reality training program on eye-hand coordination in children with cerebral palsy.</b>
Autores	Ji-won Shin, Gui-bin Song, Gak Hwangbo.
Ano	2015
Base de dados	Pubmed
Sujeitos (n)	Dezesseis crianças com idade entre 04 e 08 anos, diagnosticadas com PC, que não apresentassem alterações visuais e auditivas e tivessem cognitivo preservado.
Avaliação	Gross Motor Function Classification System (GMFCS) e Developmental Test of Visual Perception (DVTP-2).
Intervenção	Sessões de 45 minutos, 2 vezes por semana durante 8 semanas. As crianças foram divididas em dois grupos: Grupo Controle que realizou apenas a terapia convencional e o Grupo Experimental que utilizou terapia com o Nintendo Wii.
Resultados	Em ambos os grupos ocorreram mudanças significativas na coordenação olho-mão e visomotora após as intervenções. Em uma comparação entre os dois grupos antes e depois das intervenções não foram observados diferenças significativas entre ambos.
<b>ARTIGO 4</b>	<b>Use of a low-cost, commercially available gaming console (wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy.</b>
Autores	Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P.
Ano	2008
Base de dados	Pubmed
Sujeitos (n)	Adolescente do gênero masculino, 13 anos, diagnosticado com PC diplegia espástica.
Avaliação	Quality of Upper Extremity Skills Test (QUEST) e Gross Motor Function Classification System (GMFCS).
Intervenção	Sessões de 60 a 90 minutos, 11 sessões (02 incluindo outros participantes) distribuídas em 4 semanas utilizando o Wii Sports (Golfe, Boliche, Tênis e Boxe) associado ao Wii remote.
Resultados	A percepção visoespacial melhorou em todos os domínios, exceto memória visual. O controle postural melhorou em várias medidas e a mobilidade funcional aumentou significativamente durante e pós-treinamento.
<b>ARTIGO 5</b>	<b>Exercise Intensity Levels in Children With Cerebral Palsy While Playing With an Active Video Game Console</b>
Autores	Maxime Robert, Laurent Ballaz, Raphael Hart e MartinLemay
Ano	2013
Base de dados	Pubmed
Sujeitos (n)	Vinte crianças com idade entre 07 e 12 anos, sendo 10 crianças (04 meninos e 06 meninas) diagnosticadas com PC diplégico espástico e 10 crianças (05 meninos e 05 meninas) com desenvolvimento típico.
Avaliação	Gross Motor Function Classification System (GMFCS), FC de Repouso, amplitude de movimento (ADM), espasticidade e força.

Intervenção	Uma sessão com duração de 60 minutos. As crianças foram divididas em dois grupos e ambos utilizaram o Wii Fit (Esqui, Corrida, Snowboard e Ciclismo).
Resultados	Não houve diferença significativa entre os grupos para a idade, altura, peso, sexo, índice de massa corporal e frequência cardíaca de repouso. Os resultados para força em dorsiflexão e flexão-plantar foram menores em crianças com PC do que em crianças sem PC.
<b>ARTIGO 6</b>	<b>Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study.</b>
Autores	Devrim Tarakci, Arzu Razak Ozdincler, Ela Tarakci, Fatih Tutuncuoglu, Meral Ozmen.
Ano	2013
Base de dados	Pubmed
Sujeitos (n)	Quatorze pacientes com idade entre 05 e 17 anos (03 meninas e 11 meninos) com diagnóstico de PC.
Avaliação	Gross Motor Function Classification System (GMFCS), Leg Standing, The Functional Reach test, Timed up and go test, Teste de caminhada de 6 minutos.
Intervenção	Sessões de 40 minutos, 2 vezes na semana durante 12 semanas. Foi realizado um treino de equilíbrio com auxílio da Wii Balance Board e 4 jogos do Wii Fit (Ski Slalom; Soccer Heading; Tilt Table; Walking a tightrope).
Resultados	Melhora no equilíbrio e marcha de cada paciente.
<b>ARTIGO 7</b>	<b>Effects of interactive games on motor performance in children with spastic cerebral palsy.</b>
Autores	Amer A. AlSaif, Samira Alsenany
Ano	2015
Base de dados	Pubmed
Sujeitos (n)	Quarenta crianças com idade entre 06 e 10 anos e diagnóstico de PC diplegica espástica.
Avaliação	Movement Assessment Battery for children – 2 (MABC-2); Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) e Teste de caminhada de 1 minuto.
Intervenção	Sessões diárias de 20 minutos durante 12 semanas. As crianças foram divididas em dois grupos: GC (que não realizou a intervenção com o Wii) e o GE (que realizou um programa com 20 jogos do Wii Fit).
Resultados	A pontuação do MABC-2 aumentou significativamente após a intervenção. Além disso, as pontuações dos subtestes, incluído destreza manual, teste de caminhada, equilíbrio e BOTMP mostraram melhoras significativas. Entretanto, não houve mudanças significativas em qualquer parâmetro do grupo controle.
<b>ARTIGO 8</b>	<b>Active Video Game Play in Children With Cerebral Palsy: Potential for Physical Activity Promotion and Rehabilitation Therapies.</b>
Autores	Jennifer Howcroft, Sue Klejman, Darcy Fehlings, Virginia Wright, Karl Zabjek, Jan Andrysek, Elaine Biddiss.
Ano	2012
Base de dados	Pubmed
Sujeitos (n)	Dezessete crianças com uma média de idade de 9,4 anos (10 meninos e 07 meninas) com diagnóstico de PC.
Avaliação	PACES, OMNI, Vincon Bodybuildref, Eletromiografia e GMFCS.
Intervenção	Sessão única dividida entre 5 minutos para familiarização, 8 minutos jogando e 5 minutos de repouso entre cada jogo. Os jogos do Wii Sports (tênis, boliche, boxe e DDR) foram escolhidos aleatoriamente.

Resultados	Não devem ser utilizados para fortalecimento muscular do membro dominante; Wii Boxe, ou similares = incentiva e dá maior velocidade ao membro hemiplégico; Não foi capaz de avaliar os riscos envolvendo extensos períodos de jogo.
------------	---

Tabela 1: Artigos selecionados para a revisão

Os oito artigos selecionados apresentaram tempo de intervenção que variou de um dia a quatro meses, as sessões tiveram uma duração média de 30 – 45 minutos, algumas chegando a 90 minutos. Com uma frequência de duas a três vezes por semana e média de 4 jogos o que reforça a ausência de uma intervenção padronizada entre os estudos (principalmente os que tem objetivos comuns como, o equilíbrio e a motricidade grossa).

Os principais jogos escolhidos foram do Wii Sports (boxe, baseball e tênis) que exigem da criança amplitude de movimento, força (em especial de preensão palmar), coordenação, agilidade e podem ser jogados de pé ou sentados o que viabiliza a utilização por crianças em cadeira de rodas. Também devemos destacar o uso da Balance Board, fundamental quando se trata de equilíbrio além de proporcionar ganho de força e melhorar o condicionamento muscular.

Quando se trata dos achados relacionados aos protocolos de avaliação utilizados, também foi encontrada certa variedade estando de acordo com o objetivo tratado no estudo (equilíbrio, marcha, motricidade grossa, percepção viso espacial, entre outros). Porém, foi observado que dos oitos artigos selecionados seis utilizaram a GMFM, a GMFCS ou ambas. O que sinaliza uma possível padronização de avaliação pelo menos no que se trata de classificar a função motora grossa.

Todos os estudos tiveram 100% de frequência dos seus participantes reforçando que os jogos com realidade virtual provocam a interatividade de forma lúdica e atrativa, motivando o usuário a desempenhar da melhor forma no mundo real os movimentos que refletem a eficácia da ação no ambiente virtual (DIAS et al., 2009).

Silva e Iwabe-marchese (2015) analisaram as melhoras obtidas na GMFM-66 e na EEB e observaram que os itens que foram realizados com melhor performance correlacionaram-se. Os resultados não indicaram mudanças nos parâmetros da cinemática da marcha provavelmente porque os jogos utilizados no tratamento trabalhavam a marcha secundariamente, com foco no equilíbrio e deslocamento de peso de maneira estática.

Gordon, Roopchand-martin e Gregg (2012) relatam que houve uma mudança nos domínios da GMFM após o período de treinamento. O domínio que apresentou a menor mudança foi “deitar e rolar”, porém boa parte dos participantes já estava perto da pontuação máxima nessa dimensão. Todos os participantes apresentaram melhora nos escores dos domínios “rastejar” e “ajoelhar”, contudo os melhores resultados foram observados nos domínios “em pé” e “andar, correr e pular”. Embora as crianças estivessem na posição sentada durante o treinamento, os autores relatam que eles foram vistos tentando levantar-se da cadeira de rodas. O esforço continuado pode

ter resultado em fortalecimento dos extensores de quadril e joelho. A estabilidade de tronco pode ter melhorado em virtude da necessidade de se manter em equilíbrio durante a realização das atividades. As crianças selecionadas no estudo tiveram dificuldades para segurar o controle do console, com o auxílio de uma fita crepe foi possível proporcionar maior mobilidade para os jogadores.

Já o estudo de Shin, Song e Hwangbo (2015) relata que ocorreram mudanças significativas na coordenação olho-mão e velocidade visumotora após as intervenções ambos os grupos. Em uma comparação entre os dois grupos antes e depois das intervenções não foram observados diferenças significativas entre ambos.

Deutsch et al. (2008) observaram melhora na percepção visual do paciente em todos os domínios, exceto memória visual, e no controle postural. Também foi observado maior distribuição de carga nas extremidades inferiores. A distribuição de peso bilateralmente tornou-se mais simétrica durante as atividades com os olhos fechados e mais simétrica no sentido ântero-posterior com os olhos abertos. A mobilidade funcional também aumentou durante o treinamento.

De acordo com o estudo de Robert et al. (2013) os níveis de intensidade dos exercícios foram semelhantes em crianças com e sem paralisia cerebral em todos os jogos testados. Esta descoberta sugere que consoles como o Wii poderiam ser usados como uma ferramenta terapêutica para aumentar a quantidade de atividade física em pacientes com PC. O presente estudo também mostrou que crianças com PC jogam de forma similar as crianças saudáveis e que todas as outras medidas secundárias foram semelhantes entre os grupos, com a exceção do grau de força no tornozelo, o qual foi mais baixo em crianças com paralisia cerebral.

O estudo de Tarakci et al. (2013) encontrou melhorias no FRT, TUG, e no teste de caminhada de 6 minutos. Os jogos escolhidos melhoraram os movimentos do tronco e das extremidades através de um amplo espectro de perturbações de equilíbrio que variam em amplitude e localização da força desestabilizadora. Ao mesmo tempo, estes jogos melhoraram o equilíbrio e controle dinâmico através da transferência de peso corporal.

Os resultados apresentados por Alsaif e Alsenany (2015) mostraram que nas crianças do grupo A (que realizaram a intervenção com o Nintendo Wii) aumentaram significativamente os domínios relacionados a função motora bruta após a intervenção. Isso pode ser atribuído às atividades físicas regulares realizadas pelas crianças durante o período de 12 semanas. Também foi observado, nesse mesmo grupo, que a pontuação do MABC-2 aumentou significativamente após a intervenção. As pontuações para os subtestes destreza manual, teste de caminhada de um minuto e BOTMP mostraram melhorias significativas. Entretanto, não houve mudanças significativas em qualquer parâmetro do grupo B (que não realizou a intervenção com o Nintendo Wii). Além disso, as diferenças nos parâmetros entre os grupos no final do estudo foram consideradas significativas.

Howcroft et al. (2012) descrevem que os videogames não devem ser utilizados

para fortalecimento muscular do membro dominante. Sua utilização foi considerada semelhante à fisioterapia e terapia ocupacional em relação ao encorajamento e ao objetivo dos movimentos. Os indivíduos que participaram do estudo adotaram estratégias de adaptação durante o jogo, o que minimizou o esforço físico praticado e consequentemente os ganhos no jogo.

Os autores concordam e afirmam que a utilização do Nintendo® Wii™ em crianças com PC é benéfica e traz ganhos funcionais significativos a essa população, podendo ser realizado em casa com acompanhamento do cuidador e do fisioterapeuta. Entretanto, ressaltam a necessidade da realização de mais estudos e com populações maiores.

O estudo de Silva e Iwabe-marchese (2014) afirma que é necessária a realização de estudos com uma população maior para real comprovação da sua eficácia e interferência deste tratamento exclusivamente na marcha. Já Tarakci et al. (2013) reforça que mais pesquisas são necessárias para que se desenvolvam diretrizes baseadas em evidências para treino de equilíbrio.

Shin, Song e Hwangbo (2015) relatam que a principal limitação em sua pesquisa foi o pequeno número de participantes e que mais estudos devem ser realizados. Gordon, Roopchand-martin e Gregg (2012) falam que novos ensaios clínicos devem ser realizados para investigar o efeito deste tipo de treinamento na função motora grossa em um maior número de indivíduos. Já Robert et al. (2013) sugere que novos estudos examinem os efeitos a longo prazo do treinamento com RV em crianças com PC.

Esta revisão apresenta um número limitado de estudos que abordem a intervenção com o Nintendo® Wii™ na Paralisia Cerebral. Essa limitação pode estar associada à dificuldade de trabalhar com essa população, os vários tipos de PC e suas particularidades, seu caráter crônico, ou mesmo o pouco contato dos fisioterapeutas e acadêmicos de Fisioterapia com a realidade virtual e sua eficácia no tratamento de crianças com essa patologia.

Nos últimos anos os estudos relacionados à utilização da realidade virtual na PC têm avançado bastante, porém, ainda são recentes. O pequeno número de participantes, intervenções de curta duração e sem padronização dificulta a inserção dessa nova tecnologia nos atendimentos clínicos.

## 4 | CONCLUSÃO

Os benefícios da utilização do Nintendo® Wii™ em crianças com Paralisia Cerebral foram observados em todos os artigos selecionados para esta revisão. Ficando evidente a sua contribuição significativa nos ganhos de equilíbrio, funcionalidade e marcha além de proporcionar melhora na concentração, autoestima e motivação dos pacientes durante as intervenções. Porém, até o momento, pouco se tem de

evidências científicas relativas às alterações no comportamento motor de crianças com PC submetidas a tratamentos com a realidade virtual (Nintendo® Wii™) o que deixa insuficiente a efetivação dessa intervenção como benéfica e presente durante os atendimentos clínicos. Com isso, podemos considerar a atuação com o Nintendo® Wii™ muito recente e ainda pouco explorada principalmente na PC, o que reflete nos poucos artigos referentes a temática se comparado as intervenções convencionais. Sendo assim, os estudos encontrados foram realizados com um número limitado de pacientes e curtos períodos de intervenção, fatores que influenciam diretamente quando associados com o caráter crônico da PC. Tornando-se necessário um número maior de estudos científicos, uma padronização na metodologia e uma maior amostra.

## REFERÊNCIAS

- ALSAIF, Amer A.; ALSENANY, Samira. **Effects of interactive games on motor performance in children with spastic cerebral palsy.** *J. Phys. Ther. Sci.*, [s.i.], v. 27, n. 6, p.2001-2003, mar. 2015.
- BLAIR, Eve; WATSON, Linda. **Epidemiology of cerebral palsy.** *Seminars In Fetal And Neonatal Medicine*, [s.l.], v. 11, n. 2, p.117-125, abr. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.siny.2005.10.010>.
- BOBATH Berta; BOBATH Karen. **Desenvolvimento motor nos diferentes tipos de Paralisia Cerebral.** São Paulo: Monole, 1989.
- BOURGEOIS, A. Brégou et al. **Spatio-temporal gait analysis in children with cerebral palsy using, foot-worn inertial sensors.** *Gait & Posture*, [s.l.], v. 39, n. 1, p.436-442, jan. 2014.
- COLVER, Allan; FAIRHURST, Charles; PHAROAH, Peter O D. **Cerebral palsy.** *The Lancet*, [s.l.], v. 383, n. 9924, p.1240-1249, abr. 2014. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61835-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61835-8).
- DEUTSCH, J. e et al. **Use of a Low-Cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation of an Adolescent With Cerebral Palsy.** *Physical Therapy*, [s.l.], v. 88, n. 10, p.1196-1207, 8 ago. 2008. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20080062>.
- DIAS RS, SAMPAIO ILA, TADDEO LS. **Fisioterapia x Wii: a introdução do lúdico no processo de reabilitação de pacientes em tratamento fisioterápico.** Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. 2009.
- F, Lucia; CANDELIERI, Antonio; PIGNOLO, Loris. **Application of Virtual Reality in Neuro-Rehabilitation: An Overview.** *Virtual Reality*, [s.l.], p.429-442, 8 dez. 2010. InTech. <http://dx.doi.org/10.5772/13555>.
- GORDON, C.; ROOPCHAND-MARTIN, S.; GREGG, A.. **Potential of the Nintendo Wii™ as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study.** *Physiotherapy*, [s.l.], v. 98, n. 3, p.238-242, set. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2012.05.011>.
- HESSE, Stefan; KONRAD, Matthias; UHLENBROCK, Dietmar. **Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects.** *Arch Phys Med Rehabil*, [s.i.], v. 80, n. 4, p.421-427, abr. 1999.
- HOWCROFT, Jennifer et al. **Active Video Game Play in Children With Cerebral Palsy: Potential for Physical Activity Promotion and Rehabilitation Therapies.** *Archives Of Physical Medicine*

- And Rehabilitation**, [s.l.], v. 93, n. 8, p.1448-1456, ago. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.02.033>.
- JOHNSTON, Michael V.; HOON, Alexander H.. **Cerebral Palsy. Neuromolecular Medicine**, [s.l.], v. 8, n. 4, p.435-450, 2006. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1385/nmm:8:4:435>.
- LINDQUIST, Ana Rr et al. **Gait Training Combining Partial Body-Weight Support, a Treadmill, and Functional Electrical Stimulation: Effects on Poststroke Gait. Physical Therapy**, [s.l.], v. 87, n. 9, p.1144-1154, 1 set. 2007. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20050384>.
- MONTEIRO CBM et al. **Paralisia Cerebral e Aprendizagem de Jogo Eletrônico (Nintendo Wii)**. In: MONTEIRO CBM. *Realidade Virtual na Paralisia Cerebral*. São Paulo: Plêiade, 2011, 112-142.
- MONTEIRO, Carlos Bandeira de Mello et al. **Transfer of motor learning from virtual to natural environments in individuals with cerebral palsy. Research In Developmental Disabilities**, [s.l.], v. 35, n. 10, p.2430-2437, out. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.06.006>.
- Moura EW, Silva PAC. **Fisioterapia: Aspectos Clínicos e Práticos da Reabilitação**. São Paulo: Artes Médicas, 2005.
- MUTLU, Akmer; KROSSCHELL, Kristin; SPIRA, Deborah Gaebler. **Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. Developmental Medicine & Child Neurology**, [s.l.], v. 51, n. 4, p.268-275, abr. 2009. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03221.x>.
- PEÑASCO-MARTÍN, Benito et al. **Aplicación de la realidad virtual en los aspectos motores de la neurorrehabilitación. Revista Neurologia**, [s.i.], v. 51, n. 8, p.481-488, maio 2010.
- PROSSER, Laura A. et al. **Variability and symmetry of gait in early walkers with and without bilateral cerebral palsy. Gait & Posture**, [s.l.], v. 31, n. 4, p.522-526, abr. 2010.
- ROBERT, M. et al. **Exercise Intensity Levels in Children With Cerebral Palsy While Playing With an Active Video Game Console. Physical Therapy**, [s.l.], v. 93, n. 8, p.1084-1091, 11 abr. 2013. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20120204>.
- SHIN, Ji-won; SONG, Gui-bin; HWANGBO, Gak. **Effects of conventional neurological treatment and a virtual reality training program on eye-hand coordination in children with cerebral palsy. The Society Of Physical Therapy Science**, [s.i.], v. 27, n. 7, p.2151-2154, abr. 2015.
- SILVA, Rafaela Ribeiro da; IWABE-MARCHESE, Cristina. **Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. Fisioter. Pesq.**, Jundiaí, v. 22, n. 1, p.97-102, 2015.
- SOUZA, Rc Turolla de et al. **Hemiparetic cerebral palsy: clinical data compared with neuroimaging. Revista Brasileira de Fisioterapia**, [s.l.], v. 10, n.2, p.157-162, 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552006000200004>.
- SVEISTRUP, Heidi. **Motor Rehabilitation using virtual reality. Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation**, [s.l.], v. 1, n. 1, p.1-10, dez. 2004. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1743-0003-1-10>.
- TARAKCI, Devrim et al. **Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. J. Phys. Ther. Sci.**, Istanbul, v. 25, n. 9, p.1123-1127, abr. 2013.
- WEISS, Patrice L.; KATZ, Naomi. **The potential of virtual reality for rehabilitation. Journal Of Rehabilitation Research & Development**, [s.i.], v. 41, n. 5, p.7-10, set. 2004.



## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Anelice Calixto Ruh** Fisioterapeuta, Pós-Graduada em Ortopedia e Traumatologia pela PUCPR, Mestre em Biologia Evolutiva pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Prática Clínica em Ortopedia com ênfase em Dor Orofacial, desportiva. Professora em Graduação e Pós-Graduação em diversos cursos na área de saúde. Pesquisa Clínica em Laserterapia, kinesio e Linfo Taping.

