

## O modelo biopsicosocial na reabilitação por gameterapia na paralisia cerebral: revisão sistemática

### *The biopsychosocial model in in gametherapy rehabilitation in cerebral palsy: systematic review*

 Naira Rodrigues de Oliveira Cabrera<sup>1</sup>,  Joyce Karla Machado da Silva<sup>2</sup>,  Camila Costa de Araújo Pellizzari<sup>3</sup>,  Paola Janeiro Valenciano<sup>4</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** Investigar os efeitos das intervenções com uso de Realidade Virtual (RV) para crianças com Paralisia Cerebral (PC) baseando-se na estrutura da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade de Saúde (CIF). **Métodos:** Trata-se de revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados, realizada em julho de 2022. Foram investigadas intervenções relacionadas a fisioterapia associada aos jogos de RV para crianças com PC, idade de 6 a 12 anos nas bases de dados: PubMed, Cochrane, MedLine e PEDro. A qualidade metodológica foi avaliada pela Escala PEDro. Foram incluídos 9 estudos envolvendo total de 310 participantes, destes, 5 estavam inseridos em estrutura e funções do corpo, 9 artigos em atividade e nenhum estudo investigaram o componente participação ou fatores contextuais, sendo que alguns foram incluídos em mais do que um componente da CIF. **Resultados:** A função manual e o equilíbrio corporal foram os desfechos mais avaliados. Como limitação, destaca-se o pequeno número de estudos e a falta de dados sobre os componentes de participação e fatores contextuais. O ponto forte do estudo foi associar a CIF a uma categoria de reabilitação fisioterapêutica para esta população. **Conclusão:** Pesquisas experimentais recentes relacionadas ao uso da RV na fisioterapia de crianças com PC estão em sua maioria direcionadas ao componente de atividade da CIF. Mais estudos são necessários a fim de investigar se o aprendizado no ambiente terapêutico é transferido no contexto de vida desses indivíduos e se há impacto na participação e funcionalidade. Número de registro na Prospero: CRD42021260011.

**Palavras-chaves:** Paralisia Cerebral, Modalidades de Fisioterapia, Terapia de Exposição à Realidade Virtual, Reabilitação

#### ABSTRACT

**Objective:** To investigate the effects of interventions using Virtual Reality (VR) for children with Cerebral Palsy (CP) based on the structure of the International Classification of Functioning, Health Disability (ICF). **Methods:** This is a systematic review of randomized clinical trials, carried out in July 2022. Interventions related to physiotherapy associated with VR games for children with CP, aged 6 to 12 years, were investigated in the databases: PubMed, Cochrane, MedLine and PEDro. Methodological quality was assessed using the PEDro Scale. Nine studies were included involving a total of 310 participants, of which 5 were inserted in the structure and functions of the body, 9 articles in activity and no study investigated the participation component or contextual factors, and some were included in more than one component of the CIF. **Results:** Manual function and body balance were the most appreciated results. As a limitation, the small number of studies and the lack of data on participation components and contextual factors stand out. The strong point of the study was to associate an ICF with a physiotherapeutic rehabilitation category for this population. **Conclusion:** Recent experimental studies related to the use of VR in the physical therapy of children with CP are mostly focused on the activity component of the ICF. More studies are needed in order to investigate whether learning in the therapeutic environment is transferred in the context of these individuals' lives and whether there is an impact on participation and functionality. Prospero registration number: CRD42021260011.

**Keywords:** Cerebral Palsy, Physical Therapy Modalities, Virtual Reality Exposure Therapy, Rehabilitation

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

#### Autor Correspondente

Naira Rodrigues de Oliveira Cabrera  
E-mail: [naira.13rodrigues@gmail.com](mailto:naira.13rodrigues@gmail.com)

#### Conflito de Interesses

Nada a declarar

Submetido: 30 julho 2022

Aceito: 19 abril 2023

#### Como citar

Cabrera NRO, Silva JKM, Pellizzari CCA, Valenciano PJ. O modelo biopsicosocial na reabilitação por gameterapia na paralisia cerebral: revisão sistemática. Acta Fisiátr. 2023;30(2):136-142.

DOI: 10.11606/issn.23170190.v30i2a200298

ISSN 2317-0190 | Copyright © 2023 | Acta Fisiátrica  
Instituto de Medicina Física e Reabilitação – HCFMUSP



Este trabalho está licenciado com uma licença  
Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional

## INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é uma das condições neurológicas mais frequente na neuropediatria<sup>1</sup> sendo a prevalência da PC é de aproximadamente 2 a 3 por 1000 crianças nascidas vivas, sendo que no Brasil, ocorre em cerca de 7 a cada 1.000 nascidos vivos.<sup>2</sup> A PC caracteriza-se por lesão persistente e não progressiva cujo quadro clínico e comportamento motor podem mudar com o tempo, destacando o papel da neuroplasticidade para o aprendizado de novas habilidades associado à interação com a família, com o ambiente, à estimulação e ao trabalho multiprofissional, incluindo a fisioterapia.<sup>3</sup> Pode ser classificada de acordo com a alteração do tônus muscular, região corporal de maior comprometimento e severidade.<sup>4</sup> Além disso, distúrbios associados podem estar presentes, como por exemplo, distúrbios sensoriais, perceptivos, cognitivos, epilepsia.<sup>3</sup>

No ano de 2001, houve o fortalecimento do modelo biopsicosocial com a elaboração pela Organização Mundial da Saúde (OMS): da Classificação Internacional de Funções, Incapacidade e Saúde (CIF), que permite identificar estruturas, condições ambientais e características pessoais que interferem nas funções pessoais, fortalecendo, assim, o uso de uma linguagem unificada e padronizada por meio de uma estrutura que caracterize a saúde e seus estados relacionados, facilitando a comunicação e a troca de informações.<sup>5</sup>

A criança com PC pode apresentar comprometimento em todos os domínios de funcionamento descritos pela CIF, porém, independentemente do nível funcional, crianças e jovens com PC têm prognósticos diferentes, porém todos podem participar e ser integrados nas atividades de vida diária, lazer e recreação durante a infância.<sup>6</sup> Além disso, a sua individualidade, também irá influenciar na funcionalidade, por isso é importante considerar os fatores pessoais (como motivação, temperamento, idade). Portanto, crianças com PC podem enfrentar muitos problemas potenciais e buscar por profissionais de saúde para intervenção.<sup>7</sup>

Na neuropediatria de maneira geral a fisioterapia tem por objetivo a melhora da funcionalidade em atividades motoras otimizando as capacidades de desempenho da criança em atividade, participação e máximo de independência.<sup>8</sup> O tratamento fisioterapêutico nessas condições é diversificado e baseado nas necessidades de cada indivíduo. A gameterapia por meio de jogos de realidade virtual (RV) são uma ferramenta com grande potencial para reabilitação por provocar curiosidade/interesse do jogador ao tratamento por meio de uma maior imersão no jogo, podendo ser utilizado em diferentes populações.<sup>9</sup> É possível observar que há evidências que suportam o uso de jogos de RV para PC, principalmente para melhores desfechos no aspecto motor na marcha, função manual e equilíbrio. O estudo ainda discute que algumas crianças preferem os jogos de RV a outras modalidades de terapia, pois perceberam esta intervenção como um desafio muito gratificante.<sup>10</sup>

Evidências anteriores mostram a efetividade do uso da RV na reabilitação de crianças com PC,<sup>10</sup> principalmente nos desfechos relacionados à melhora da função manual e da marcha. Apesar dos potenciais benefícios dessa ferramenta na reabilitação, há lacuna na literatura acerca do entendimento dos efeitos do uso da RV nos diferentes componentes da CIF: estrutura e função corporal, atividade e participação e fatores contextuais.

A presente revisão sistemática tem como objetivo compilar e resumir as principais características e achados de protocolos utilizados em pesquisas que investigaram o uso da RV em crianças

com base no modelo teórico da CIF, a fim de contribuir com o raciocínio clínico pautado no modelo biopsicosocial dos clínicos e pesquisadores.

## OBJETIVO

O objetivo da presente revisão sistemática é analisar os efeitos do uso da realidade virtual (RV) em crianças com paralisia cerebral (PC) baseados na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).

## MÉTODO

Esta Revisão Sistemática foi registrada previamente na PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews) e seguiu as recomendações PRISMA.<sup>11</sup> Na presente revisão foram incluídos ensaios clínicos relacionados aos efeitos da RV em crianças de 6 a 12 anos de idade. Os critérios de exclusão foram estudos não publicados em revista/ jornal indexados, estudos específicos de fonoaudiologia, psicologia e terapia ocupacional, estudos preliminares, estudos de confiabilidade, protocolos e artigos não disponíveis na íntegra.

Em julho de 2022, buscas sistemáticas foram realizadas em quatro bases de dados: PubMed, Cochrane, MedLine e PEDro. A busca foi realizada da seguinte forma: (virtual reality OR video games) AND (cerebral palsy) AND (physiotherapy OR physical therapy) AND (child OR children OR pediatri\* OR treatment OR rehabilitation) e, então, foi aplicado o filtro para delimitar o ano entre 2016 e 2022. Na PEDro, a busca simples foi realizada seguindo a mesma ordem e descritores, porém, sem o uso de parênteses ou de operadores booleanos.

A primeira triagem foi realizada por meio da análise de títulos e resumos dos artigos. Posteriormente, os artigos que passaram pela primeira triagem foram lidos na íntegra. O número de artigos em cada estágio da seleção é apresentado na Figura 1. Os dados extraídos dos artigos incluídos consistiram de objetivos, características dos participantes, detalhes metodológicos relacionados à intervenção, desfechos e conclusão e, então, foram agrupados de acordo com os desfechos de avaliação seguindo a estrutura da CIF em um formulário estruturado pelos pesquisadores no programa Excel®.

Para avaliar o risco de viés e a qualidade metodológica dos estudos foi utilizado a escala PEDro (Quadro I). Este instrumento foi selecionado devido à sua capacidade de medir a qualidade metodológica das intervenções com exercícios. A pontuação PEDro de 0 a 10, os autores sugeriram que pontuações de: <4 são consideradas "fracas", 4 a 5 são consideradas "regulares", 6 a 8 são considerados "bons" e 9 a 10 são considerados "excelentes".

Todas as etapas da revisão foram realizadas de forma independente entre duas pesquisadoras (NROC e PJV) e os dados eram comparados. Em caso de divergências uma terceira pesquisadora (JKMS) foi consultada.

Os estudos foram analisados pela escala PEDro para avaliar a qualidade metodológica dos ensaios clínicos randomizados e os dados foram organizados em tabela seguindo a estrutura da CIF, sendo os achados analisados de forma descritiva. Para os critérios de elegibilidade foi utilizada a estratégia PICO, que representa um acrônimo para Paciente, Intervenção, Comparação e "Outcomes" (desfecho):

Participantes/População: Crianças de 6 a 12 anos, diagnosticadas com Paralisia Cerebral (PC); Intervenção: Intervenções de

realidade virtual (RV) ativa (realidade virtual, exergaming, sistemas de realidade virtual de baixo custo/ semelhantes a jogos ou videogames comerciais) destinadas a melhorar a estrutura e função corporal, atividade e participação e fatores contextuais conforme modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Comparações: 1- Grupo Controle / fisioterapia ou reabilitação convencional; 2- RV associada ou não

à fisioterapia ou reabilitação convencional. Desfechos: Medidas de desfecho relacionadas aos componentes da CIF no contexto da reabilitação fisioterapêutica.

A pergunta que norteia a presente pesquisa é se nos últimos 10 anos os conceitos da CIF estão integrados nas intervenções de realidade virtual voltadas para a fisioterapia aplicada à criança com PC.

**Quadro 1.** Qualidade metodológica dos estudos na revisão sistemática, avaliada pela escala PEDro

	Alwhaibi et al. <sup>12</sup>	Avcil et al. <sup>13</sup>	*Bedair et al. <sup>14</sup>	*El-Shamy et al. <sup>15</sup>	Hsieh <sup>16</sup>	Hsieh <sup>17</sup>	Fu et al. <sup>18</sup>	*Jha et al. <sup>19</sup>	Lazzari et al. <sup>20</sup>
Elegibilidade	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Alocação aleatória	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Alocação oculta	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Comparabilidade linha de base	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Sujeitos cegos	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Terapeutas cegos	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Avaliadores cegos	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Abandono acompanhamento <15%	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Intenção de tratar	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Comparação entre grupos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estimativas pontuais e variabilidade	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pontuações	8	4	4*	7*	6	8	6	8*	6

\*Artigos pontuados conforme escore escala PEDro

## RESULTADOS

Ao realizar a busca entre os anos 2016 a 2022, foram encontrados um total 230 artigos, destes apenas nove foram incluídos por cumprirem os critérios de elegibilidade (Figura 1).

Participaram dos estudos 364 crianças com PC nos diferentes países: Arábia Saudita,<sup>12,15</sup> Turquia,<sup>13</sup> Egito,<sup>14</sup> Taiwan,<sup>16,17</sup> China,<sup>18</sup> Índia<sup>19</sup> e Brasil.<sup>20</sup> O contexto clínico em que a RV foi utilizada foi variado, incluindo desde serviços hospitalares, centros de reabilitação e desenvolvimento, clínica ambulatorial e escola especial. Dentre os estudos incluídos nesta revisão, os jogos utilizados para terapia com a RV foram exercitador de membro superior E-Link,<sup>12</sup> Nintendo Wii fit,<sup>13</sup> Nintendo Wii,<sup>15</sup> Jogos de Internet Adaptados,<sup>16-18</sup> Kinect Xbox 360,<sup>14,19,20</sup> (Quadro 2). A função manual e o equilíbrio corporal foram os desfechos mais avaliados, conforme mostra o (Quadro 3).

Em relação à caracterização relacionada à CIF, dos estudos incluídos, cinco estavam inseridos em estrutura e funções do corpo, nove artigos em atividades, nenhum estudo investigou o componente de participação ou fatores ambientais. A caracterização dos estudos incluídos seguindo a CIF (Quadro 3).

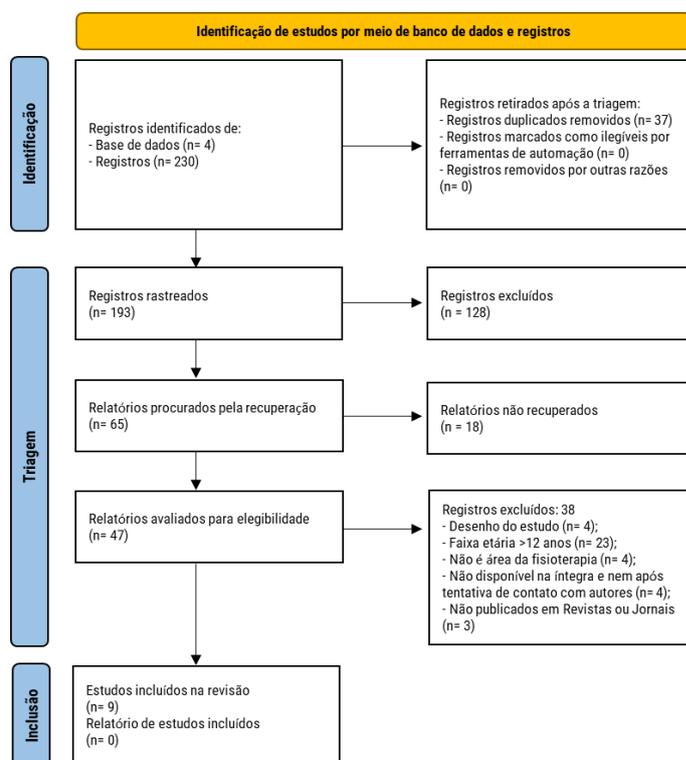
## DISCUSSÃO

O componente de estrutura e função do corpo da CIF se refere às funções fisiológicas dos sistemas orgânicos (incluindo as funções psicológicas). As estruturas do corpo são as partes anatômicas do corpo como órgãos, membros e seus componentes.<sup>21</sup> Nesta revisão os estudos que incluíram esse componente tiveram bons resultados na melhora principalmente de força e equilíbrio depois da intervenção com a RV.<sup>13,15,18</sup>

Quanto à abordagem biopsicossocial, os componentes de atividade e participação tem papel relevante para caracterização da

funcionalidade.<sup>22</sup> Sendo assim, para caracterização da funcionalidade é preciso associar a incapacidade como uma interação dinâmica entre os estados de saúde e os fatores contextuais, abrangendo a relação entre as dimensões orgânicas (funções e estruturas do corpo) e ambientais da saúde (atividades e participação e fatores ambientais e pessoais).<sup>22</sup>

**Figura 1.** Fluxograma PRISMA



**Quadro 2.** Mensuração do desfecho nos estudos incluídos e características dos estudos incluídos

Estudo	Participantes	Mensuração do desfecho	Intervenção (grupos)
Alwhaibi et al. <sup>12</sup>	n= 45; 5 a 8 anos	Teste de desenvolvimento Beery-Buktenica;	A: Fisioterapia convencional; B: Jogo Online; C: Treinamento A + B; 60 min 3x sem, 3 meses
Avcil et al. <sup>13</sup>	n= 30; 10 a 11 anos	Dinamômetro de mão; MMDT; CHAQ	GE: Nintendo Wii fit; GC: Fisioterapia Convencional; 8 semanas, 1 h, 3x/ semana
Bedair et al. <sup>14</sup>	n= 40; 5 a 10 anos	Questionário Abilhand kids (Habilidade Manual); Peabody Developmental scale-2	GE: Xbox e fisioterapia convencional em MMSS; GC: Fisioterapia convencional em MMSS. 60 min 3x semana e Xbox 30 min.
El-Shamy et al. <sup>15</sup>	n= 40; 8 a 12 anos	MAS; Dinamômetro; PDMS-2: Função manual medida	GE: Nintendo Wii e fisioterapia convencional; GC: Fisioterapia convencional; 12 semanas, 40 min, 3x/semana
Hsieh <sup>16</sup>	n= 40; 5 a 10 anos	Plataforma de força; BBS; Fullerton Advanced Balance Scale (FAB); TUG	GE: <a href="https://scratch.mit.edu/">https://scratch.mit.edu/</a> GC: Mesmo jogo usando um mouse em pé. 12 semanas, 40 minutos, 5x/semana
Hsieh <sup>17</sup>	n= 56; 6 a 10 anos	PBS; Teste de 2 minutos de caminhada (2MWT)	GE: Fisioterapia convencional + jogos online com os pés; GC: Mesmo jogo com o mouse. 3x na semana por 45 min.
Fu et al. <sup>18</sup>	n= 60; 6 a 11 anos	Escala de Ashworth; GMFM; Eletromiografia e Teste de caminhada de 6 minutos (6MWT)	GE: RV com a órtese Lokomat e suspensão parcial de peso GA: 15%; GB: 30% e GC: 45%. Grupo controle: Treino de marcha. 50 minutos 4x/semana por 3 meses
Jha et al. <sup>19</sup>	n= 38; 6 a 12 anos	PBS; Teste do Sistema de Avaliação de Mini-Equilíbrio de Crianças (Kids-Mini-BESTest); GMFM-88; WeeFIM	GC: Fisioterapia Convencional; GE: Kinect + fisioterapia convencional; 1 h, 4x sem/ 6 sem, 24 sessões
Lazzari et al. <sup>20</sup>	n= 20; 4 a 12 anos	Avaliação Estabilométrica; PBS; TUG	GE: Xbox 360 + ETCC ativa (1 mA); GC: Treino GE + ETCC. 10 sessões, 5x/ semana, por 2 semana

GE: Grupo experimental; GC: Grupo controle; ETCC: Estimulação Transcraniana por Corrente Elétrica; GMFM: Medida da Função Motora Grossa; Teste de destreza manual Minnessota (MMDT); Escala Motora de Peabody de desenvolvimento PDMS-2; Escala Modificada de Ashworth (MAS); Escala de Equilíbrio de Berg (BBS); Escala de Equilíbrio Pediátrica (PBS); Questionário de Avaliação de Saúde Infantil (CHAQ); Medida de Independência Funcional para crianças (WeeFIM)

**Quadro 3.** Incorporação dos conceitos da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde na reabilitação por realidade virtual em crianças com paralisia cerebral

Estudo	Resultados relacionados à Atividade
Alwhaibi et al. <sup>12</sup>	Integração motora visual: Grupo C com pontuação mais alta que o A (p= 0,001); Percepção Visual: Grupo C com pontuação mais alta que A (p= 0,001), sem diferença significativa entre os grupos A e B (p= 0,03) e B e C (p= 0,03); Coordenação Motora: O grupo C com escore mais alto que o A (p= 0,001) e B (p= 0,01)
Avcil et al. <sup>13</sup>	Comparação intergrupos no MMDT, os escores foram significativos a favor do GE (p <0,05), tamanho de efeito médio no GE e pequeno no GC. Diferença significativa a favor do GC (p <0,05) apenas na pontuação sobre ingestão do CHAQ
Bedair et al. <sup>14</sup>	Questionário Abilhand-Kids: A habilidade manual foi maior (valor t= -2,787; p= 0,008 *) a favor do GE; Integração viso-motora do PDMS-2: Comparação entre grupos com diferenças significativas (valor t= -3,654 P= 0,001 *) a favor do GE. Para manipulação de objetos da Peabody, na comparação entre grupos os dois grupos tinham diferenças significativas (valor t= -2,233, P= 0,032 *) a favor GE
El-Shamy et al. <sup>15</sup>	Na comparação Intergrupos a função da mão PMDS-2 foi aumentada em 6 de 52 (5 a 7) mais do que o GC por 12 semanas, (p<0,05)
Hsieh <sup>16</sup>	Efeitos no controle de equilíbrio: Diferença significativa entre os grupos ao longo do tempo para pontuação BBS (p= 0,004), pontuação TUG (p= 0,037) e FAB (p= 0,002) a favor do GE. No pós-teste, os efeitos do GE foram significativos (F= 9,617, P <0,05). O GE teve um desempenho significativamente melhor na BBS (média de 48,81 e DP 4,74) e TUG (17,51 e DP de 1,70) do que o GC
Hsieh <sup>17</sup>	Mudanças significativas na cinemática da plataforma de força CoP (oscilação, F= 6,95, P= 0,011; área de oscilação, F= 11,7, P= 0,001) a favor do GE (P <0,05); Testes de equilíbrio: PBS a pontuação dinâmica de (F= 7,04, P = 0,010) e total (F= 10,89, P= 0,002) a favor do GE; 2MWT: O GE melhorou significativamente o controle do equilíbrio após o treinamento (F= 10,29, P= 0,002)
Fu et al. <sup>18</sup>	6MWT: Os grupos com intervenção melhoraram significativamente o equilíbrio pós intervenção (p < 0,05). Porém todos os grupos tiveram melhores resultados pós intervenção para esse desfecho p < 0,01)
Jha et al. <sup>19</sup>	PBS: Comparação intergrupo, no pós (p= 0,06) e follow up (p= 0,078), para o GE; Kids-Mini-BES Test: Comparação intergrupo, no pós e follow up (p= 0,001), para o GE; GMFM-88: Comparação intergrupo, no pós (p= 0,254) e follow up para GMFM-88 (p= 0,255), para o GE; WeeFIM: Não houve diferença na comparação entre os grupos (p= 0,33)
Lazzari et al. <sup>20</sup>	Melhora no GE comparado ao GC no que diz respeito à PBS (p= 0,006) no pós e (p= 0,048) acompanhamento, TUGT (p= 0,047) no pós e (p= 0,213) acompanhamento. Resultados relacionados à Estrutura e Função Corporal

Estudo	Resultados relacionados à Estrutura e Função Corporal
Avcil et al. <sup>13</sup>	Melhora significativa em todas as pontuações de força de preensão após tratamento em ambos os grupos (p <0,05)
El-Shamy et al. <sup>15</sup>	Comparação Intergrupos: A pontuação da escala MAS diminuiu 0,4 de 4,0 (0,1 a 0,8) no GE comparada ao GC; A força de preensão aumentou em 1,2 kg (0,8 a 1,6) a mais do que o GC
Hsieh <sup>16</sup>	Pós-teste: Os efeitos foram significativos (F= 9,617, P <0,05) a favor do GE. O GE teve um desempenho significativamente melhor na oscilação do CoP (média pós teste 13,71 e DP de 2,24), velocidade de oscilação (média pós teste de 3,56 e DP 0,47)
Fu et al. <sup>18</sup>	Melhora significativa no pós-intervenção para Escala de Ashworth, Eletromiografia e GMFM para os grupos A, B e C em relação ao grupo controle (p < 0,05). Na comparação intragrupo o grupo B com 30% de sustentação do peso teve melhor resultado, na Eletromiografia que o grupo A e C.
Lazzari et al. <sup>20</sup>	Melhora no GE comparado ao GC à área de oscilação do COP quando em pé a plataforma de força com os olhos abertos (p= 0,021) no pós e (p= 0,150) no acompanhamento

GE: Grupo experimental; GC: Grupo controle; RV: Realidade Virtual; TUGT: Timed Up and Go Test; GMFM: Medida da Função Motora Grossa; Teste de destreza manual Minnessota (MMDT); Escala de Equilíbrio Pediátrica (PBS); Questionário de Avaliação de Saúde Infantil (CHAQ); Teste de 2 minutos de caminhada (2MWT); DP: Desvio Padrão; AP: Antero-posterior; ML: Médio-lateral. GE: Grupo experimental; GC: Grupo controle; Escala Modificada de Ashworth (MAS)

Quanto à atividade, que nada mais é do que a execução de uma tarefa ou ação do indivíduo, os estudos incluídos nesta revisão mostraram bons resultados após a intervenção com a RV, assim, a gameterapia pode ser um adicional nas terapias convencionais na melhora dos componentes desse componente, como citado pelos estudos da presente revisão, na melhora da integração visomotora, percepção visual, coordenação motora, destreza manual, habilidade manual, função manual e equilíbrio.<sup>12,14-17,20</sup>

O componente de participação da CIF relaciona-se à solução de problemas que exige que a sociedade atue e faça as mudanças ambientais necessárias para permitir aos indivíduos uma participação plena em todos os aspectos da vida social, sendo responsabilidade coletiva da sociedade, relaciona-se à adesão dos participantes, motivação e participação social. A RV é um recurso que pode apresentar diferenciais durante o processo de reabilitação por promover motivação, ser mais lúdico e possivelmente mais funcional,<sup>23-25</sup> mas destaca a necessidade de serem realizados mais estudos sobre o tema, o que vai de acordo com os achados do presente estudo, em que foi identificado que nenhum ensaio clínico investigou esse componente.

Do ponto de vista clínico, a participação é uma expectativa frequentemente desejada pelos profissionais, assim por meio da participação, o indivíduo constrói relações, desenvolve habilidades para atender às demandas sociais, podendo encontrar propósito e significado na vida, impactando positivamente na saúde física e mental desses indivíduos.<sup>26</sup>

Assim, verifica-se a predominância de estudos que relacionam o uso da gameterapia nos desfechos concernentes à estrutura e funções corporais, por isso, almeja-se ampliar esta perspectiva clínica, de modo a identificar os benefícios do videogame para outros componentes da CIF, avaliando, por exemplo, as habilidades cognitivas de sujeitos com PC, a aderência ao tratamento e a motivação.

Neste sentido, destaca-se que as características do quadro clínico e a pouca participação do sujeito com PC no processo de reabilitação cognitiva, incluindo escassez de estímulos sensoriais, educacionais e sociais, pode causar um atraso ou prejuízo na aquisição de habilidades cognitivas, mesmo utilizando a RV como principal ferramenta de intervenção. Sendo assim, para que de fato a RV possa contribuir na melhora dos desfechos de participação da CIF é preciso considerar que a intervenção deve ser importante para as condições sociais, motivações e opiniões sobre seu próprio processo de reabilitação. O próximo passo para a reabilitação com a RV é identificar os principais aspectos que motivam o paciente durante sua reabilitação e incorporá-los no planejamento terapêutico.<sup>27</sup>

Nesse sentido, aliar a brincadeira à fisioterapia torna o atendimento mais tolerável e prazeroso, podendo favorecer a interação entre a criança e o terapeuta. Além disso, por meio da brincadeira e da interação social, as crianças desenvolverão gradativamente comportamentos motores, cognitivos, emocionais e morais, que continuarão por toda a vida.

Os jogos de RV são capazes de oferecer muitos benefícios à saúde, como mudanças nos níveis de atividade e aptidão física em diferentes faixas etárias, além de benefícios na reabilitação motora. O gasto calórico durante esses jogos chega a serem próximo ao ato de caminhar, por isso são considerados vídeo games ativos.<sup>28</sup> Outros estudos sugerem que os jogos ativos podem provocar alterações fisiológicas ao permitir atingir os pontos de corte para atividade física moderada e aumentar a atividade física diária.<sup>29,30</sup> Para crianças e adolescentes com PC, a utilização

da gameterapia com Nintendo Wii foi mais frequente e com maior evidência.<sup>13,15</sup> Em concordância, com o estudo de Page et al.<sup>9</sup> que mostrou que dos 18 estudos que incluíram jogos comerciais ativos, 14 utilizaram o Nintendo Wii em desfechos como equilíbrio, função da mão, destreza, força e tônus muscular encontrando resultados significativos para esse desfecho.

A gameterapia também oferece a possibilidade de tratamento personalizado, proporcionando, assim, uma avaliação mais padronizada e um protocolo de treinamento. O benefício potencial do treinamento de RV é a capacidade de aumentar a duração, frequência e intensidade do tratamento.<sup>31</sup> Pode-se ressaltar que o tempo e frequência do tratamento são maiores, contribuindo para aprimorar a reabilitação. No presente estudo percebeu-se que a RV pode ser aplicada associado ao tratamento convencional, para que juntos seus efeitos aperfeiçoem a reabilitação, em um tempo superior a 30 minutos.<sup>12-19</sup>

Mesmo hoje, se considerarmos o uso da RV, ainda há o enfoque na estrutura corporal e funções envolvendo tecnologia adicionada inovação e aspectos técnicos à prática clínica. Além disso, os profissionais que aplicam as recomendações com base em metas buscarão selecionar métodos e intervenções orientados pela CIF, que também ajudarão famílias e pacientes a atingirem as metas em conjunto.<sup>10</sup>

O presente estudo mostra que nos últimos 10 anos estudos clínicos relacionados a desfechos diversos de intervenção com RV na fisioterapia em crianças com PC ainda não incorporaram o modelo conceitual da CIF, dificultando o entendimento dos efeitos de intervenção no contexto de vida diária dessa população, visto que nenhum estudo incluído investigou sobre a participação e os fatores contextuais. A criação da CIF complementou indicadores que tradicionalmente se concentram em doenças, mas não refletem totalmente o impacto da doença no indivíduo e na população.<sup>32</sup>

Como limitação, é necessário cautela quanto à conclusão dos achados, tendo em vista o número reduzido de estudos incluídos e a falta de dados sobre os componentes de participação e fatores contextuais relacionados à intervenção com RV em crianças com PC. O ponto forte do estudo foi associar a CIF a uma categoria de reabilitação fisioterapêutica para esta população.

## CONCLUSÃO

Nos últimos anos pesquisas clínicas com uso de RV associada à fisioterapia em crianças com PC tem maior enfoque para os componentes da CIF de Atividade, Estrutura e Função corporal, sendo que a maioria dos estudos apresentam benefícios relacionados aos membros superiores.

Os componentes de participação e fatores contextuais ainda não são explorados e discutidos o que mostra que a CIF ainda não foi totalmente integrada à prática clínica e à produção de literatura científica quando se trata do uso de RV nessa população específica.

## REFERÊNCIAS

1. Gordon AM. Impaired Voluntary Movement Control and Its Rehabilitation in Cerebral Palsy. *Adv Exp Med Biol.* 2016;957:291-311. Doi: [10.1007/978-3-319-47313-0\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47313-0_16)
2. Silva GG, Romão J, Andrade EGS. Paralisia Cerebral e o impacto do diagnóstico para a família. *Rev Inic Cient Ext.* 2019;2(1):4-10.

3. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes de atenção à pessoa com Paralisia Cerebral. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2014.
4. Maranhão MVM. Anestesia e paralisia cerebral. *Rev Bras Anesthesiol.* 2005;55(6):680-702. Doi: [10.1590/S0034-70942005000600012](https://doi.org/10.1590/S0034-70942005000600012)
5. Castro GG, Nascimento LCG, Figueiredo GLA. Aplicabilidade da CIF-CJ na avaliação de crianças com deficiências e o apoio familiar: uma revisão integrativa da literatura. *Rev CE-FAC.* 2020;22(1):e11518. Doi: [10.1590/1982-0216/202022111518](https://doi.org/10.1590/1982-0216/202022111518)
6. Chagas PSC, Drumond CM, Toledo AM, Campos AC, Camargos ACR, Longo E, et al. Study protocol: functioning curves and trajectories for children and adolescents with cerebral palsy in Brazil - PartiCipa Brazil. *BMC Pediatr.* 2020;20(1):393. Doi: [10.1186/s12887-020-02279-3](https://doi.org/10.1186/s12887-020-02279-3)
7. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(10):885-910. Doi: [10.1111/dmcn.12246](https://doi.org/10.1111/dmcn.12246)
8. Mélo TR, Ferreira MP, Yamaguchi B, Israel VL, Araújo LB. Fisioterapia Neurofuncional: atualização de intervenções na infância. In: Araújo LB, Israel VL, (editores). *Desenvolvimento da criança: família, saúde e escola.* Curitiba: Omnipax; 2017. p. 53-87. Doi: [10.7436/2017.dcfes.05](https://doi.org/10.7436/2017.dcfes.05)
9. Page ZE, Barrington S, Edwards J, Barnett LM. Do active video games benefit the motor skill development of non-typically developing children and adolescents: A systematic review. *J Sci Med Sport.* 2017;20(12):1087-1100. Doi: [10.1016/j.jsams.2017.05.001](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.05.001)
10. Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines A, et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2020;20(2):3. Doi: [10.1007/s11910-020-1022-z](https://doi.org/10.1007/s11910-020-1022-z)
11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71. Doi: [10.1136/bmj.n71](https://doi.org/10.1136/bmj.n71)
12. Alwhaibi RM, Alsakhawi RS, Elkholi SM. Augmented biofeedback training with physical therapy improves visual-motor integration, visual perception, and motor coordination in children with spastic hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2020;40(2):134-151. Doi: [10.1080/01942638.2019.1646375](https://doi.org/10.1080/01942638.2019.1646375)
13. Avcil E, Tarakci D, Arman N, Tarakci E. Upper extremity rehabilitation using video games in cerebral palsy: a randomized clinical trial. *Acta Neurol Belg.* 2021;121(4):1053-60. Doi: [10.1007/s13760-020-01400-8](https://doi.org/10.1007/s13760-020-01400-8)
14. Bedair R, Al-Talawy H, Shoukry K, Abdul-Raouf E. Impact of virtual reality games as an adjunct treatment tool on upper extremity function of spastic hemiplegic children. *Int J PharmTech Res.* 2016;9(6):01-08.
15. El-Shamy SM, El-Banna MF. Effect of Wii training on hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. *Physiother Theory Pract.* 2020;36(1):38-44. Doi: [10.1080/09593985.2018.1479810](https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1479810)
16. Hsieh HC. Effects of a gaming platform on balance training for children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2018;30(4):303-308. Doi: [10.1097/PEP.0000000000000521](https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000521)
17. Hsieh HC. Preliminary study of the effect of training with a gaming balance board on balance control in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2020;99(2):142-148. Doi: [10.1097/PHM.0000000000001300](https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001300)
18. Fu WS, Song YC, Wu BA, Qu CH, Zhao JF. Virtual reality combined with robot-assisted gait training to improve walking ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Technol Health Care.* 2022;30(6):1525-1533. Doi: [10.3233/THC-212821](https://doi.org/10.3233/THC-212821)
19. Jha KK, Karunanithi GB, 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.* 2021;38(2):117-126. Doi: [10.1080/08990220.2021.1876016](https://doi.org/10.1080/08990220.2021.1876016)
20. Lazzari RD, Politti F, Belina SF, Collange Grecco LA, Santos CA, Dumont AJL, et al. Effect of transcranial direct current stimulation combined with virtual reality training on balance in children with cerebral palsy: a randomized, controlled, double-blind, clinical trial. *J Mot Behav.* 2017;49(3):329-336. Doi: [10.1080/00222895.2016.1204266](https://doi.org/10.1080/00222895.2016.1204266)
21. CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. São Paulo: EDUSP; 2008.
22. McNeilly LG. Using the International Classification of Functioning, Disability and Health Framework to Achieve Inter-professional Functional Outcomes for Young Children: a speech-language pathology perspective. *Pediatr Clin North Am.* 2018;65(1):125-134. Doi: [10.1016/j.pcl.2017.08.025](https://doi.org/10.1016/j.pcl.2017.08.025)
23. Mirelman A, Maidan I, Herman T, Deutsch JE, Giladi N, Hausdorff JM. Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2011;66(2):234-40. Doi: [10.1093/geron/gdq201](https://doi.org/10.1093/geron/gdq201)
24. Lee JH, Ku J, Cho W, Hahn WY, Kim IY, Lee SM, et al. A virtual reality system for the assessment and rehabilitation of the activities of daily living. *Cyberpsychol Behav.* 2003;6(4):383-8. Doi: [10.1089/109493103322278763](https://doi.org/10.1089/109493103322278763)
25. Chiu HC, Kuo PW. Effects of virtual reality in children with cerebral palsy: a systematic review. *Formosan J Phys Ther.* 2016;40(3):136-44. Doi: [10.6215/FJPT.PTS1408241086](https://doi.org/10.6215/FJPT.PTS1408241086)
26. Silva SM, Corrêa JCF, Pereira GS, Corrêa FI. Social participation following a stroke: an assessment in accordance with the international classification of functioning, disability and health. *Disabil Rehabil.* 2019;41(8):879-886. Doi: [10.1080/09638288.2017.1413428](https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1413428)
27. Palma GC, Freitas TB, Bonuzzi GM, Soares MA, Leite PH, Mazzini NA, et al. Effects of virtual reality for stroke individuals based on the International Classification of Functioning and Health: a systematic review. *Top Stroke Rehabil.* 2017;24(4):269-78. Doi: [10.1080/10749357.2016.1250373](https://doi.org/10.1080/10749357.2016.1250373)

28. White K, Schofield G, Kilding AE. Energy expended by boys playing active video games. *J Sci Med Sport*. 2011;14(2):130-4. Doi: [10.1016/j.jsams.2010.07.005](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.07.005)
29. Graves LE, Ridgers ND, Stratton G. The contribution of upper limb and total body movement to adolescents' energy expenditure whilst playing Nintendo Wii. *Eur J Appl Physiol*. 2008;104(4):617-23. Doi: [10.1007/s00421-008-0813-8](https://doi.org/10.1007/s00421-008-0813-8)
30. Penko AL, Barkley JE. Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. *Ann Behav Med*. 2010;39(2):162-9. Doi: [10.1007/s12160-010-9164-x](https://doi.org/10.1007/s12160-010-9164-x)
31. Cameirão MS, Badia SB, Oller ED, Verschure PF. Neurorehabilitation using the virtual reality based Rehabilitation Gaming System: methodology, design, psychometrics, usability and validation. *J Neuroeng Rehabil*. 2010;7:48. Doi: [10.1186/1743-0003-7-48](https://doi.org/10.1186/1743-0003-7-48)
32. Castaneda L, Bergmann A, Bahia L. The International Classification of Functioning, Disability and Health: a systematic review of observational studies. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17(2):437-51. Doi: [10.1590/1809-4503201400020012eng](https://doi.org/10.1590/1809-4503201400020012eng)