

REALIDADE VIRTUAL COMO RECURSO TERAPÊUTICO PARA CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA¹

Giselle Barreto Fornazza²; Nicole Matias de Oliveira²; Thamires Queiroz de Sousa²

RESUMO

INTRODUÇÃO: A Paralisia Cerebral é caracterizada por uma lesão no encéfalo imaturo, responsável por alterações motoras como distúrbios da postura e do movimento. A Realidade Virtual é uma interface avançada entre homem e máquina que possibilita ao usuário a movimentação e interação em tempo real, em um ambiente tridimensional, podendo fazer uso de dispositivos multissensoriais para atuação ou feedback. **OBJETIVO:** Avaliar a realidade virtual como um recurso terapêutico na reabilitação de pacientes com paralisia cerebral, focado em: habilidades motoras, equilíbrio e a marcha. **METODOLOGIA:** Revisão sistemática da literatura nas bases de dados Lilacs, Scielo, MedLine e Pubmed. Foram incluídos artigos na língua portuguesa, de 2007 a 2017. **CONCLUSÃO:** A Realidade Virtual se mostrou benéfica para pacientes com Paralisia Cerebral, independente do tipo de tônus, sendo observados ganhos em relação às habilidades motoras e equilíbrio, sem evidências científicas quanto à marcha.

PALAVRAS CHAVE: Paralisia Cerebral; Realidade Virtual; Medicina Física e Reabilitação.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Cerebral Palsy is characterized by a lesion in the immature brain, responsible for motor alterations such as posture and movement disorders. Virtual Reality is an advanced interface between man and machine that enables real-time movement and interaction in a three-dimensional environment, making use of multisensory devices for realization or feedback. **OBJECTIVE:** The aim of this study was to evaluate the reality as a clinical treatment in cerebral palsy, focused on: motor skills, balance and gait. **METHODOLOGY:** Systematic review of the literature in Lilacs, Scielo, MedLine and Pubmed databases. It was included articles of a Portuguese language, from 2007 to 2017. **CONCLUSION:** The Virtual Reality for patients with Cerebral Palsy showed helpful, regardless of the type of tone, with gains in motor skills and balance, with no scientific evidence regarding gait.

KEY WORDS: Cerebral Palsy; Virtual Reality; Physical and Rehabilitation Medicine.

SUMÁRIO

1 Introdução; 2 Objetivo Geral; 3 Objetivos Específicos; 4 Metodologia; 5 Resultados; 6 Discussão; 7 Conclusão; 8 Referências

1 Trabalho de Conclusão, apresentado junto ao *Curso de Fisioterapia*, do Centro Universitário Brazcubas, como requisito parcial para obtenção do título de Fisioterapeuta. Mogi das Cruzes, 2018. Orientadora de Conteúdo: Prof^a Sheila Evangelista Braga. Orientadora Metodológica: Prof^a Ms. Laila Moussa.

2 Graduandas do Curso de Fisioterapia, Centro Universitário Brazcubas.

1 INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é caracterizada por uma lesão no encéfalo imaturo, responsável por alterações motoras como distúrbios da postura e do movimento. Geralmente, está associada ao rebaixamento mental, alterações da visão, da fala e da audição (ROSENBAUM e cols., 2007). A PC não apresenta uma causa definida, mas algumas situações que ocorrem no momento pré-natal, peri-natal ou pós-natal são responsáveis pela lesão encefálica na criança, levando a comprometimentos à vida de relação e do aprendizado da criança.

Sujeitos com Paralisia Cerebral apresentam distúrbios de habilidades motoras complexas, sendo os déficits primários tônus muscular anormal que afeta a postura e movimento, alterações do equilíbrio e da coordenação motora, diminuição da força e perda do controle motor seletivo, com questões secundárias de contratura e deformidade óssea (MASSETTI e cols., 2014).

O diagnóstico da doença é feito por exame clínico predominantemente, onde o atraso nas aquisições motoras se torna o maior indicado, mas pode ser confirmado por exames de imagem que geralmente são realizados após o primeiro ano de vida. A avaliação funcional da criança com PC deve ser individualizada e realizada por uma equipe multidisciplinar, onde o objetivo dessas avaliações é coletar o máximo de informações da atividade funcional da criança e, assim, facilitar a determinação dos objetivos do tratamento.

Nos países desenvolvidos, a prevalência encontrada varia de 2 a 2,5 por 1.000 nascidos vivos; estima-se que a incidência de PC nos países em desenvolvimento seja de 7 por 1.000 nascidos vivos (ZANINI e cols., 2009). A explicação para a diferença na magnitude da prevalência entre estes dois grupos de países é atribuída às más condições de cuidados pré-natais e ao atendimento primário às gestantes.

O comprometimento dessa doença pode envolver partes distintas do corpo, podendo ser classificado topograficamente como: tetraparesia (onde há acometimento global dos quatro membros), hemiparesia (quando compromete um hemicorpo) e diparesia (quando há maior acometimento do membro inferior em relação ao superior). A classificação da PC ainda pode ser apresentada em relação ao tônus muscular, podendo ser: espástico, atáxico, discinético ou misto.

Quanto ao grau de comprometimento motor é utilizado um sistema de classificação denominado Gross Motor Function Classification System (GMFCS), observando as diferenças funcionais e facilitando o prognóstico fisioterápico da criança (PARALISANO e cols., 2008). A GMFCS é composta de 5 itens onde os níveis I e II correspondem a crianças com menor limitação da função e que conseguem deambular sem restrições, o nível III corresponde a criança que necessita de auxílio e o nível IV e V correspondem a criança que utilizam de tecnologia assistida para se locomover.

A atuação da Fisioterapia é de total importância, tendo como objetivo a correção ou a prevenção de deformidades musculoesqueléticas, fazendo com que a criança com PC use o máximo de suas atividades motoras e desempenhe as tarefas cotidianas de modo mais funcional e independente.

Dentre os recursos terapêuticos, a realidade virtual, por meio dos *Xbox - Kinect* e *Nintendo Wii* têm mostrado resultados significativos na reabilitação de pacientes com transtornos motores, perceptuais, proprioceptivos entre outros.

De acordo com Kirner (2006), a Realidade Virtual (RV) é uma interface avançada entre homem e máquina que possibilita ao usuário a movimentação e interação em tempo real, em um ambiente tridimensional, podendo fazer uso de dispositivos multissensoriais para atuação ou feedback.

A RV surgiu com o desenvolvimento de simuladores de voos para a força aérea norte-americana, logo após a Segunda Guerra Mundial. Em seguida a indústria do entretenimento se tornou a maior propagadora e promotora de desenvolvimento de tecnologia nesta área. Nos últimos anos, verifica-se um interesse crescente desta tecnologia como incentivo à prática de atividade física, assim como é bastante utilizada como ferramenta de intervenção em programas de reabilitação motora e cognitiva em diferentes deficiências (RIBEIRO & ZORZAL, 2011).

Este tipo de interface tem uma grande vantagem: apresenta o conhecimento intuitivo do usuário a respeito do mundo físico e pode ser transferido para manipular o mundo virtual. Os dispositivos utilizados apresentam ao usuário a impressão de que a este está funcionando no ambiente tridimensional real, o que permite a exploração do ambiente e a manipulação natural dos objetos com o uso das mãos, como exemplo: para apontar, pegar, e realizar outras ações. Desta forma o indivíduo pode realizar uma imersão, navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional gerado pelo computador, sendo, então, uma tecnologia que combina a “visão” que o sujeito possui do mundo real, com objetos virtuais, projetados em tempo real. Assim, os objetos virtuais parecem estar no mesmo espaço físico que os objetos reais. (BONDAN, 2015)

Atualmente, clínicas de Fisioterapia passaram a utilizar estes jogos para estimular a terapia de pacientes que necessitam do tratamento. Dentre os principais benefícios estão: motivação para realização do tratamento, feedback imediato, armazenamento das atividades realizadas pelo computador, grande interatividade do paciente, proporcionando assim diversão associada à reabilitação em diversas faixa etárias, além de favorecer a melhora do desempenho físico e cognitivo (SILVA & IWABE-MARCHESE, 2015).

2 OBJETIVO GERAL

Revisar a literatura sobre as intervenções realizadas com o uso da realidade virtual em crianças com PC.

3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar na literatura os benefícios para o desenvolvimento motor com a utilização da realidade virtual em relação às habilidades motoras, ao equilíbrio e em relação a marcha.

4 METODOLOGIA

Estudo teórico, com revisão sistemática da literatura, com base em artigos indexados nas bases de dados: Lilacs; Scielo; MedLine e Pubmed. Foram incluídos artigos na língua portuguesa, estudos experimentais e estudos de caso, no período de 2007 a 2017 em todas as classificações de PC. Os critérios de exclusão foram artigos de outros idiomas e

artigos de revisão. Para a realização da busca foram utilizados os descritores: Paralisia Cerebral; Realidade Virtual; Medicina Física e Reabilitação.

De acordo com o levantamento foram incluídos cinco artigos relacionados ao objetivo do estudo, sendo estes organizados por meio de uma tabela, em ordem cronológica. A análise dos resultados foi feita de forma descritiva para a interpretação desses dados.

5 RESULTADOS

De acordo com os critérios de inclusão foram localizados cinco artigos que estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos artigos encontrados segundo a busca nas bases de dados.

AUTOR/ANO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
ABDALLA e cols. (2010)	Analisar a evolução do equilíbrio em pé de crianças com PC submetidas à RV, fisioterapia tradicional e terapia aquática.	Amostra: Sete crianças com diagnóstico de PC, idade entre 4 e 13 anos, 3 do sexo feminino e 4 do sexo masculino, nível I sendo hemiplégicas espásticas e nível II da GMFCS, diplégicas espásticas, com cognitivo preservado que estavam em tratamento fisioterapêutico tradicional e hidroterapia. Avaliação: Equilíbrio em pé sob a plataforma <i>Wii Fit</i> da Nintendo®. Procedimentos: Associação do conceito Bobath no solo, terapia aquática e RV com plataforma <i>Wii Balance Board</i> , com jogos que deram ênfase em membros inferiores. Foram 32 sessões, 2 x por sem., por 30 min.	Houve evolução importante do equilíbrio em pé, analisando o centro de gravidade dos pacientes, houve aumento de 4,75% no hemicorpo esquerdo e 4,91% no hemicorpo direito. Desta forma a reabilitação virtual, associada a hidroterapia e o método Bobath, contribuíram para melhora do controle de descarga de peso e controle do centro de gravidade em pé em pacientes com PC.
SILVA, BRACCIALLI, PEREIRA e cols. (2011)	Verificar a efetividade do uso do recurso de realidade virtual no controle postural de uma criança com paralisia cerebral hemiplegica espastica.	Amostra: Uma criança diagnosticada com PC hemiplégica espástica, sexo feminino, 10 anos, nível I da GMFCS. Avaliação: Escala de equilíbrio Funcional de Berg. Procedimentos: Plataforma <i>Wii Fit Plus</i> do Videogame <i>Wii (Nintendo)</i> Foram 3 sem., 3 x por sem., com 60m cada sessão.	Houve melhora no controle postural da criança com paralisia cerebral após a intervenção. Escala de Berg houve aumento da pontuação em 2 pontos, (na avaliação do uso das mãos durante a transferência, o tempo despendido para levantar a perna e permanecer).
TAVARES e cols. (2013)	Verificar a eficácia da intervenção com o Nintendo® Wii (NW) como terapia complementar de reabilitação da função motora grossa e equilíbrio em portadores de PC.	Amostra: Estudo de caso com 2 pacientes com diparesia espástica, ambos do sexo masculino, sendo paciente 1 com 11 anos classificado nível I e paciente 2 com 12 anos, nível II da GMFCS. Avaliação: Pediatric Balance Scale (PBS) e a Gross Motor Function Measure (GMFM-88). Procedimentos: <i>NW</i>	Apresentaram aumento na pontuação das escalas, o sujeito 1, aumentou sua pontuação da GMFM-88 no item E “andar, correr e pular” (de 97,22% para 98,61%) e aumentou sua pontuação de 51 para 56 pontos na PBS, nas dimensões: alcance a frente com os braços estendidos permanecendo em pé, permanecer em pé sem apoio com o

		terapia 2 x sem., durante 20 sessões, após fisioterapia convencional.	outro pé a frente. Sujeito 2, na GMFM-88, item A, “deitar e rolar” (de 78,43% para 84,31%), B “sentar” (de 88,33% para 90%), D “em pé” (de 76,92% para 79,48%) E “andar correr e pular” (de 91,66% para 95,83%), na escala PBS, houve aumento de 49 para 51 pontos.
PAVÃO e cols. (2014)	Verificar o efeito de um protocolo terapêutico baseado em RV sobre o desempenho motor e o equilíbrio funcional de uma criança com PC.	Amostra: Uma criança com PC hemiplégica espástica de 7 anos, sexo masculino, nível de GMFCS I. Avaliação: Escala de desenvolvimento Motor (EDM) e Pediatric Balance Scale (PBS) Procedimentos: 12 sessões de 45 minutos, 2 x por sem., com o uso de terapia baseada em RV. Utilizou-se um console comercialmente disponível (<i>XBOX®360 Kinect®</i>) capaz de rastrear a movimentação corporal, reproduzindo-a em uma tela.	Houve aumento do escore do instrumento PBS em três pontos, atingindo o teto da escala, passou de 53 para 56 pontos. No instrumento EDM, passou de um desempenho motor muito inferior para apenas inferior, avaliando a motricidade fina houve aumento (de 38,7 para 75,7), motricidade global (de 51,6 para 75,7), equilíbrio (de 64,5 para 69,4), esquema corporal (de 38,7 para 50,5) e organização temporal (de 77,4 para 82,1).
SILVA; IWABE-MARCHESE (2015)	Avaliar a influência da RV com Nintendo Wii (NW) no equilíbrio e na marcha de uma criança com PC Atáxica (PC-A).	Amostra: Uma criança do sexo masculino, 12 anos, com PC atáxica, classificado no nível II da GMFCS, marcha independente e cognitivo preservado. Avaliação: Escala de Berg, Protocolo de Kay Cerny e GMFM-66. Procedimentos: 40 sessões de RV 3 x sem., por 30 min., total 4 meses, através dos jogos do <i>NW®</i> , com o jogo <i>Wii Fit plus</i> , plataforma <i>Balance Board</i> e controle <i>Wii Remote</i> .	Houve aumento na pontuação da GMFM-66, com evolução nas dimensões D “em pé”, (64,63 para 65,33), no item E “andar, correr e pular” (de 72,63 para 81,93). O aumento na escala de Berg, houve um aumento na pontuação total de 48 para 53 pontos nos itens: alcançar a frente, olhar para trás por cima dos ombros, pés alternados no degrau e ficar sem apoio e ficar em uma perna só. Não foram observadas mudanças no protocolo de Kay Cerny nos parâmetros avaliados.

6 DISCUSSÃO

A RV ainda é um recurso pouco explorado na área da Fisioterapia e seu principal objetivo é criar uma terapia mais atraente, fugindo do convencional que muitas vezes pode ser considerado monótono para os pacientes. Sua história começou em 1940, inicialmente com entretenimento e depois com simuladores para voos, auxiliando no treinamento de soldados americanos. Tomou uma proporção maior no comércio e em pesquisas e passou a ser utilizadas em centros e clínicas de reabilitação.

Com base nos artigos encontrados, ficou claro que a RV está comumente associada a outros métodos e recursos convencionais utilizados pela Fisioterapia, tais como o conceito Bobath e a cinesioterapia que visam o aprimoramento do controle motor e das habilidades funcionais, conforme observado no trabalho de Pavão e cols. (2014), cuja intervenção por meio do *XBOX360*, mostrou ganho na motricidade fina e global, no equilíbrio e no esquema corporal em crianças com Paralisia Cerebral. De acordo com Silva e cols. (2011), os benefícios da RV em crianças com PC podem ser decorrentes da repetição de atividades exigidas por esse tipo de intervenção, uma vez que o controle motor advém de habilidades aprendidas com base na repetição dos movimentos.

Segundo Shumway-Cook e Woollacott (2003), a aprendizagem motora é adquirida quando processos associados à prática favorecem a capacidade de produzir uma ação hábil a partir da interação entre percepção, cognição e ação. As mesmas autoras evidenciam, na teoria do controle motor, o papel do ambiente como um dos fatores determinantes para a execução da tarefa de forma funcional. Assim, o uso de RV, como medida terapêutica, pode ser considerado uma ferramenta de grande importância no processo de reabilitação, pois trata-se de um sistema de imersão interativa, que oferece ao indivíduo controle clínico sobre a duração do exercício, intensidade e ambiente diferente do mundo real, o que pode facilitar algumas tarefas que não são desenvolvidas no mundo real (TAVARES e cols., 2013).

Crianças com PC apresentam comumente déficits na adaptação sensorial, o que requer maior dependência do retorno visual para manutenção da postura correta, assim como maior recrutamento muscular para manutenção da postura em pé e ajustes posturais (TAVARES e cols., 2013). Abdalla e cols. (2010) relataram em estudo que crianças com PC ao realizar na RV as mesmas atividades proposta da Fisioterapia convencional e podem compreender

melhor o objetivo proposto e podem observar sua melhora na medida em que conseguem superar suas pontuações a cada sessão. Isso porque a RV proporciona ao paciente um feedback simplificado sobre a posição do seu corpo no espaço e lhe permite interatuar com os componentes virtuais em tempo real (PAVÃO e cols., 2014).

Segundo os estudos de Sveistrup e Woollacott (1997) o treino de equilíbrio por meio do treinamento repetitivo pode modificar os ajustes posturais pela maturação e experiência motora, corroborando com os resultados encontrados por Silva e cols. (2011), em uma criança PC, do tipo hemiparesia espástica, submetida a um protocolo de *gameterapia*, onde foi notado melhora do equilíbrio e controle postural segundo a análise da Escala de Berg modificada. Pavão e cols. (2014), também tinham como objetivo avaliar o equilíbrio e foi observado aumento no escore do Pediatric Balance Scale (PBS) onde o paciente conseguiu atingir a pontuação máxima, pois as atividades propostas pelos jogos incentivaram de forma lúdica movimentos dos membros inferiores ao passar por obstáculos, realizando saltos, agachamentos e deslocamento látero-laterais.

A RV proporciona ao paciente um feedback simplificado sobre a posição de seu corpo no espaço e lhe permite interatuar com os componentes virtuais em tempo real, estimulando a aprendizagem de estratégias de controle motor adaptativo em resposta a estímulos, com uma melhor exploração do posicionamento de seu corpo no espaço, o que repercute nos ganhos motores observados em seu esquema corporal (Pavão e cols., 2014). Isso explica os resultados de Tavares e cols. (2013), e Silva e cols. (2011), que após intervenção fisioterapêutica utilizando o jogo *Wii Fit (WF)* e a plataforma *Wii Balance Board* associado à cinesioterapia apresentaram melhores pontuações na PBS nos dois sujeitos avaliados.

Quanto à marcha, um único estudo foi encontrado após a revisão de literatura, onde Silva e cols. (2015), em uma criança PC atáxica submetida a um protocolo de gameterapia com uso do jogo *Wii Fit Plus* e *Wii Remote* por quatro meses, onde a análise da marcha através do protocolo de Kay Cerny que é um método cinemático quantitativo, não mostrou alterações nos parâmetros analisados como número e largura de passos, velocidade e frequência de passos/min. A justificativa segundo os autores, é que os jogos utilizados no tratamento não tiveram foco na marcha primariamente, mas no equilíbrio e no deslocamento de peso de maneira estática.

7 CONCLUSÃO

A Realidade Virtual mostrou-se benéfica para pacientes com Paralisia Cerebral independente do tipo de tônus, sendo observado ganhos em relação às habilidades motoras e equilíbrio, sem evidências científicas quanto a marcha. A literatura deixou claro que esta modalidade deve ser um recurso coadjuvante as demais técnicas fisioterapêuticas. Contudo, ficou evidente com os resultados deste trabalho a escassez de estudos que utilizem a RV em crianças com PC, sendo necessários novos estudos com uma maior amostra de pacientes e com uma maior variedade de tipos de PC.

8 REFERÊNCIAS

ABDALLA, TCR; PRUDENTE, COM; RIBEIRO, MFM e cols. Análise da evolução do equilíbrio em pé de crianças com paralisia cerebral submetidas a reabilitação virtual, terapia aquática e fisioterapia tradicional. **Revista Movimenta**. v.3, n.4. 2010. 38-50.

BONDAN, DE. Realidade virtual na fisioterapia: utilização para crianças com paralisia cerebral: revisão da literatura. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS-Campus Porto Alegre**. v.2, n.3. 2015. 108-118.

KIRNER, C; SISCOUTTO, RA. Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações. Livro do Pré-Simpósio IX Symposium on Virtual and Augmented Reality Petrópolis – RJ, 28 de Maio de 2007.

LOPES, GLB; YANO, KM; TAVARES, NSA e cols. Influência do tratamento por realidade virtual no equilíbrio de um paciente com paralisia cerebral. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**. v.24, n.2, 2013. 121-126.

MASSETI, T; SILVA, TD; RIBEIRO, DC e cols. Motor learning through virtual reality in cerebral palsy – a literature review. **MEDICALEXPRESS**. v.1, n.6. 2014. 302-306

PALISANO, RJ; ROSENBAUM, P; BARTLETT, D e cols. Content validity of the Expanded and revised Gross Motor Function Classification System. **Dev Med Child Neurol**. v.50, 2008. 744-750.

PAVÃO, SL; ARNONI, JLB; OLIVEIRA, AKC e cols. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso. **Rev Paul Pediatr**. v.32, n.4. 2014. 389–394

RIBEIRO, MWS; ZORZAL, ER. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. Livro do Pré Simpósio - XIII Simpósio de Realidade virtual e Aumentada. MG, 23 a 26 de maio de 2011.

ROSENBAUM, P; PANETH, N; LEVITON, A e cols. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. **Dev Med Child Neurol Suppl**. v.49, n.109. 2007. 8-14.

SCAPIN, SQ; ECHEVARRÍA-GUANILO, ME; JUNIOR, PRBF e cols. Use of virtual reality for treating burned children: case reports. **Rev Bras Enferm.** v.70, n.6. 2017. 1361-1365.

SHUMWAY-COOK, A; WOOLLACOTT, M.H. Controle Motor: teoria e aplicações práticas. São Paulo: Manole, 2003, p.592.

SILVA, MZ e cols. Efetividade da gameterapia no controle postural de uma criança com paralisia cerebral hemiplérgica espástica. Anais do VII encontro da associação brasileira de pesquisadores em educação especial. 2011. 3094-3106.

SILVA, RR; IWABE-MARCHESE, C. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. **Fisioter Pesq.** v.22, n.1. 2015. 97-102.

SVEISTRUP, H; WOOLLACOTT, M.H. Practice modifies the developing automatic postural response. **Exp. Brain. Res.** v.114, 1997.33-43.

TAVARES, CN; CARBONERO, FC; FINAMORE, PS e cols. Uso do Nintendo® Wii para Reabilitação de Crianças com Paralisia Cerebral: Estudo de Caso. **Rev Neurocienc.** v.21, n.2, 2013. 286-293.

ZANINI, G; CEMIN, NF; PERALLES, SN. Paralisia Cerebral: causas e prevalências. **Fisioter Mov.** v.22, n.3. 2009. 375-381.