

# Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso

*Using virtual reality for motor rehabilitation in a child with ataxic cerebral palsy: case report*

*El uso de la realidad virtual en la rehabilitación motora de un niño con Parálisis Cerebral Ataxia: un estudio experimental*

Rafaela Ribeiro da Silva<sup>1</sup>, Cristina Iwabe-Marchese<sup>2</sup>

**RESUMO** | Avaliou-se a influência da Realidade Virtual (RV) com Nintendo Wii (NW) no equilíbrio e na marcha de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica (PC-A). O trabalho é um estudo de caso com uma criança do gênero masculino, 12 anos, diagnosticada com PC-A, sem antecedentes de doenças respiratórias, cardíacas ou ortopédicas prévias, marcha independente e cognitivo preservado, atendida nas dependências da entidade Amarati, localizada em Jundiá (SP). Inicialmente a criança foi avaliada pela escala de Berg, Protocolo de Kay Cerny, e GMFM-66. Depois se iniciou a reabilitação utilizando a RV 3 vezes por semana em sessões de até 30 minutos, através dos jogos do NW®, com o jogo *Wii Fit plus*, plataforma *Balance Board* e controle *Wii Remote* durante 04 meses, totalizando 40 sessões. A criança continuou o tratamento cinesioterapêutico na própria instituição durante o período de coleta. Com o término do período proposto, os mesmos parâmetros foram reavaliados. Observou-se aumento na pontuação da GMFM-66 com aumento do escore médio de 71,69 (SD 1,64) para 77,46 (SD 2,06), evoluindo nas dimensões “em pé” e “andar, correr e pular”; aumento na escala de Berg (de 48 para 53 pontos), indicando melhora no equilíbrio estático; não foram observadas mudanças no protocolo de Kay Cerny nos parâmetros avaliados (velocidade, frequência de passos/min, comprimento do passo e passada e largura do passo). Os resultados apresentados sugerem que o uso do NW influencia na melhora principalmente do equilíbrio da criança quando usada em complemento com o tratamento cinesioterapêutico, porém é necessária a realização de estudos com populações maiores para comprovação de sua eficácia.

**Descritores** | Paralisia Cerebral; Terapia de Exposição à Realidade Virtual; Modalidades de Fisioterapia

**ABSTRACT** | Was evaluated the influence of Virtual Reality (VR) with Nintendo Wii (NW) on balance and gait of a children with ataxic cerebral palsy (CP-A). A case study, child male, 12 years, diagnosis of CP-A without history of respiratory, cardiac or orthopedic previous diseases, independent and preserved cognitive march, attended the premises of Amarati entity located in Jundiá (SP). Initially the child was assessed by the Scale Berg, Kay Cerny Protocol and GMFM-66. After it started the rehabilitation using VR, 3 times a week in 30 minute sessions, through games of NW®, with the game *Wii Fit Plus*, *Balance Board* *Wii Remote* platform and control during 04 months, totaling 40 sessions. The child continued kinesiotherapeutic treatment within the institution during the collection period. With the end of the proposed period, the same parameters were reassessed. There was an increase in the GMFM-66 score with increasing average scores of 71.69 (SD 1.64) to 77.46 (SD 2.06) in the evolving dimensions “standing” and “walking, running and skip”; increase in scale Berg (from 48 to 53 points), indicating an improvement in static equilibrium; the protocol Kay Cerny shows no changes in the evaluated parameters (speed, frequency of steps/min, and last stride length and step width) were observed. These results suggest that the use of the NW influences the improvement mainly to balance the child when used in addition to the kinesiotherapeutic treatment, however is necessary to perform studies with larger populations for evidence of its effectiveness.

Trabalho realizado no Centro Universitário Padre Anchieta (UniAnchieta) – Jundiá (SP), Brasil.

<sup>1</sup>Graduanda em Fisioterapia, Centro Universitário Padre Anchieta (UniAnchieta) – Jundiá (SP), Brasil.

<sup>2</sup>Professora Doutora, docente do curso de Fisioterapia no UniAnchieta, orientadora do trabalho.

**Keywords** | Cerebral Palsy; Virtual Reality Exposure Therapy; Physical Therapy Modalities

**RESUMEN** | Se ha evaluado la influencia de la Realidad Virtual (RV) con Nintendo Wii (NW) para el equilibrio y la marcha de un niño con Parálisis Cerebral Ataxia (PC-A). Este trabajo es un estudio de caso con niño de 12 años de edad, diagnosticado con PC-A, sin antecedentes de enfermedades respiratorias, cardíacas u ortopédicas previas, marcha independiente y cognitivo preservado, que era asistido en las dependencias de una entidad Amarati, ubicada en Jundiá (SP), Brasil. Al inicio, se evaluó el niño por la Escala de Berg, por el Protocolo de Kay Cerny, y por GMFM-66. Enseguida, tuvo inicio la rehabilitación con el uso de la RV 3 veces por semana en sesiones hasta 30 minutos de duración, a través de los juegos del NW®, con el juego *Wii Fit plus*, plataforma *Balance Board* y control *Wii Remote* durante 04 meses, con un total de 40 sesiones. El niño siguió el tratamiento

con kinesioterapia en la propia institución durante el periodo de la recolección. Con el término del periodo propuesto, los mismos parámetros se han reevaluados. Se observó el aumento en la puntuación de la GMFM-66 con una subida de la puntuación media de 71,69 (SD 1,64) para 77,46 (SD 2,06), la evolución en las dimensiones “de pie” y “andar, correr y saltar”; el aumento en la Escala de Berg (de 48 para 53 puntos), lo que indica una mejora en el equilibrio estático; no se han observado cambios en el protocolo de Kay Cerny en los parámetros evaluados (velocidad, frecuencia de pasos/min, extensión del paso y de la pasada y anchura del paso). Los resultados presentados muestran que el uso del NW hace una influencia en la mejora, en especial, del equilibrio del niño cuando se usa en complementación al tratamiento con kinesioterapia, pero es necesaria la realización de estudios con poblaciones mayores para comprobar su eficacia.

**Palabras clave** | Parálisis Cerebral; Terapia de Exposición Mediante Realidad Virtual; Modalidades de Fisioterapia.

## INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é definida como um conjunto de desordens motoras causadas por afecções ao sistema nervoso central, ocasionando alterações de tônus muscular e postura de forma não progressiva devido à má formação fetal ou à alguma lesão cerebral, com sintomas desencadeantes nos primeiros anos de vida, até por volta dos 03 a 05 anos de idade<sup>1-3</sup>.

Há diferentes modos de classificação dos tipos de PC, sendo que as mais encontradas na literatura estão baseadas na localização e tipo de alteração motora<sup>1,3</sup>. Dentre elas, a espástica, mais comum, caracteriza-se pelo aumento no tônus muscular, hiperreflexia, e lentidão de movimentos<sup>1,2</sup>; a discinética caracteriza-se por movimentos involuntários, com flutuação na regulação do tônus; a atáxica caracteriza-se principalmente pela presença de ataxia axial e apendicular, hipotonia, dismetria e marcha com base aumentada<sup>2,3</sup>; e a hipotônica, que não é reconhecida por muitos autores que a consideram uma fase de transição para a espasticidade<sup>1</sup>. Outra classificação pode ser subdividida conforme o local do comprometimento, como hemiparética, diparética e quadriparética<sup>1-4</sup>.

Para otimização da funcionalidade dessas crianças, novas técnicas para a complementação do tratamento fisioterapêutico são utilizadas nos dias atuais, como a

Realidade Virtual (RV). Ela consiste na criação de um ambiente totalmente virtual, tridimensional, onde o paciente interage através de estímulos visuais, táteis, auditivos e sensoriais, recriando o máximo da realidade possível, sendo muito utilizado para reabilitação da marcha, equilíbrio, coordenação motora, entre outros<sup>5,6,7</sup>. Dentre os principais benefícios estão: maior 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 faixas etárias, além de favorecer a melhora do desempenho físico e cognitivo<sup>5,7,8</sup>.

No processo de reabilitação, os equipamentos mais utilizados são os vídeo games devido ao seu baixo custo, destacando-se o Nintendo® Wii (NW)<sup>7,8,9</sup>. Muito utilizada na reabilitação ortopédica e neurológica, a plataforma traz benefícios como a eficácia no consumo máximo de oxigênio, melhora no condicionamento físico, no equilíbrio, postura, amplitudes de movimentos, além da motivação do paciente<sup>5,7,9,10</sup>.

Assim, considerando que a utilização da RV em terapias com pacientes neurológicos está cada vez mais presente em clínicas de reabilitação e representa um campo com grande área ainda a ser explorada, este trabalho objetivou avaliar a influência da RV com NW no equilíbrio estático, dinâmico e marcha de uma criança com diagnóstico de Paralisia Cerebral Atáxica (PC-A).

## METODOLOGIA

### Amostra

O trabalho é um estudo de caso do tipo prospectivo, longitudinal e descritivo, aprovado pelo CEP do Centro Universitário Padre Anchieta sob parecer n° 262.499/2013, autorizado pelos responsáveis da criança através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e esclarecido. Foi incluída no estudo uma criança de 12 anos do gênero masculino, com diagnóstico clínico de PC-A, GMFCS nível II, com cognitivo preservado e marcha independente de dispositivos auxiliares, porém com dificuldades ao correr, pular, subir e descer degraus associadas ao déficit de equilíbrio nessas funções; sem antecedente de doenças respiratórias, cardíacas ou ortopédicas prévias, atendida na entidade Amarati, Jundiaí (SP).

### Procedimento

Inicialmente, o sujeito foi submetido a avaliações segundo a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) para análise do equilíbrio estático<sup>11</sup>; o protocolo de Kay Cerny para análise cinemática da marcha<sup>12</sup>; e a escala de *Gross Motor Function Measure 66* (GMFM-66)<sup>13</sup>, analisando a motricidade global grossa<sup>11,12,13</sup>.

Após o término das avaliações, iniciou-se a intervenção com o NW e o jogo *Wii Fit Plus*, jogado sobre a plataforma *Balance Board*, juntamente com o controle *Wii Remote*. O tratamento foi realizado em sessões de 30 minutos no período da manhã 3 vezes por semana durante 4 meses, totalizando 40 sessões. O sujeito continuou o tratamento de solo cinesioterapêutico na própria instituição Amarati, uma vez por semana, onde se trabalhava a marcha, equilíbrio e coordenação motora.

Durante as sessões com o NW, foram utilizados 12 jogos da seguinte maneira: nos dias ímpares foram jogados *Hula Hoop* (mobilização de cintura pélvica e descarga de peso), *Seg Way® Circuit* (deslocamento de tronco, percepção de centro de gravidade e força muscular de cadeia extensora), *Basic Step* (transferência de peso, coordenação e força muscular de membros inferiores, treinando secundariamente a marcha), *Obstacle Course* (marcha, equilíbrio, ajustes posturais e força muscular de membros inferiores), *Soccer Heading* (descarga de peso látero-lateral e

coordenação motora) e *Balance Bubble* (deslocamento de peso ântero-posterior e látero-lateral, juntamente com equilíbrio). Já nos dias pares, *Skateboard Arena* (descarga de peso ântero-posterior, coordenação motora grossa e equilíbrio), *Table Tilt* (deslocamento de peso ântero-posterior e látero-lateral, juntamente com ajuste postural e atenção), *Torso Twist* (rotação de tronco, equilíbrio), *Tight Rope Walk* (descarga de peso, equilíbrio e ajustes posturais), *Penguin Slide* (descarga de peso) e *Basic Run* (marcha e força muscular de membros inferiores, jogado com o auxílio da faixa elástica (Carci Band) de forte resistência, na região abdominal, colocado abaixo dos arcos costais e acima das cristas ilíacas ântero-superiores).

Antes do início dos jogos foram realizados alongamentos passivos de 30 segundos, em decúbito dorsal, dos músculos flexores e extensores de quadril e joelho, plantiflexores e dorsiflexores bilateral.

Após o período proposto, os mesmos parâmetros foram reavaliados. Os dados foram dispostos em tabelas e gráficos para análise descritiva e comparação dos resultados iniciais e finais.

## RESULTADOS

De acordo com o GMFM-66, observou-se um aumento do escore médio de 71,69 ( $\pm 1,64$ ) para 77,46 ( $\pm 2,06$ ), com evolução nas dimensões D “em pé” (aumento do escore de 64,63 ( $\pm 1,41$ ) para 65,33 ( $\pm 1,41$ )) e E “andar, correr e pular” (aumento do escore de 72,63 ( $\pm 1,7$ ) para 81,93 ( $\pm 2,53$ )), como pode ser observado na figura 1.

A tabela 1 apresenta dados com relação ao equilíbrio, onde se observou aumento na pontuação total, de 48 para 53 pontos, com principal evolução nos itens que solicitavam alcançar a frente com braço estendido permanecendo em pé, virar-se e olhar para trás por cima dos ombros enquanto permanece em pé, posicionar os pés alternados no degrau sem apoio e permanecer em pé sobre uma perna.

Ao avaliar a cinemática da marcha através do protocolo de Kay Cerny e tabulando somente os dados obtidos dentro dos 06 metros da área central da passarela, a figura 2 mostra que não foram observadas alterações nos parâmetros analisados (número, comprimento e largura do passo, velocidade média e frequência de passos/min).

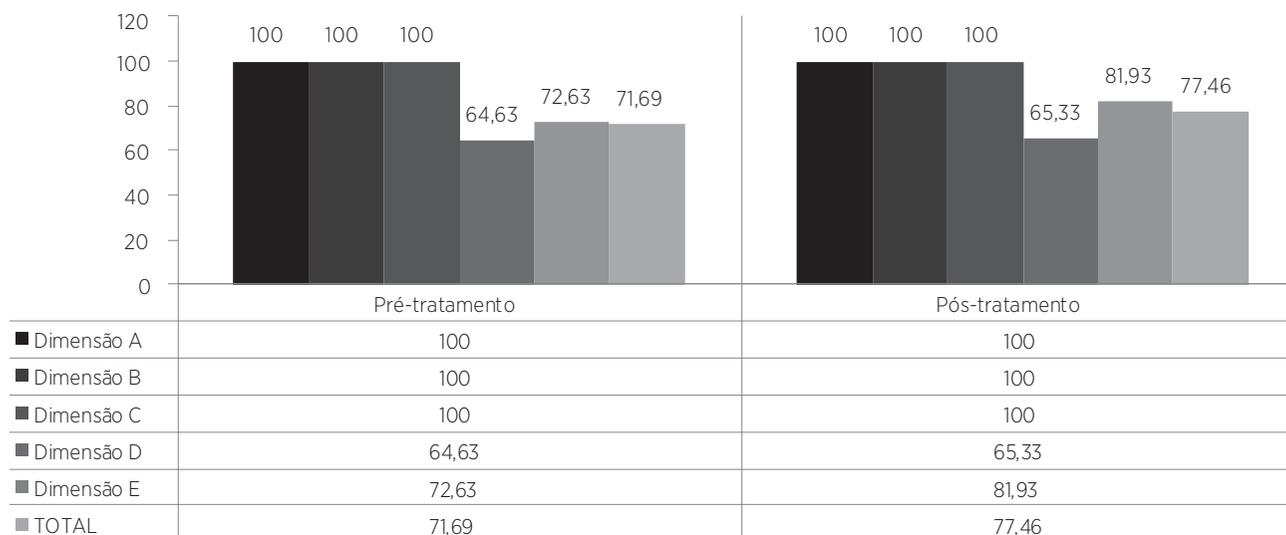


Figura 1. Escores do GMFM-66 antes e após o tratamento com RV. Dados em valores absolutos

Tabela 1. Pontuação da EEB antes e após o tratamento. Dados em valores absolutos e porcentagem de ganho total

ITENS AVALIADOS	PONTUAÇÃO INICIAL	PONTUAÇÃO FINAL
Sentado para em pé	4	4
Em pé 2 min sem apoio	4	4
Sentado sem apoio	4	4
Em pé para sentado	4	4
Transferências	4	4
Em pé, sem apoio, com olhos fechados	4	4
Em pé, sem apoio, com pés juntos	4	4
<b>Alcançar a frente</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Pegar objeto no chão	4	4
<b>Olhar para trás por cima dos ombros</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Virar 360°	4	4
<b>Pés alternados no degrau e ficar sem apoio</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Em pé, com um pé na frente do outro sem apoio	3	3
<b>Ficar em uma perna só</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>PONTUAÇÃO TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>53</b>
<b>PORCENTAGEM DE MELHORA</b>		<b>10,41%</b>

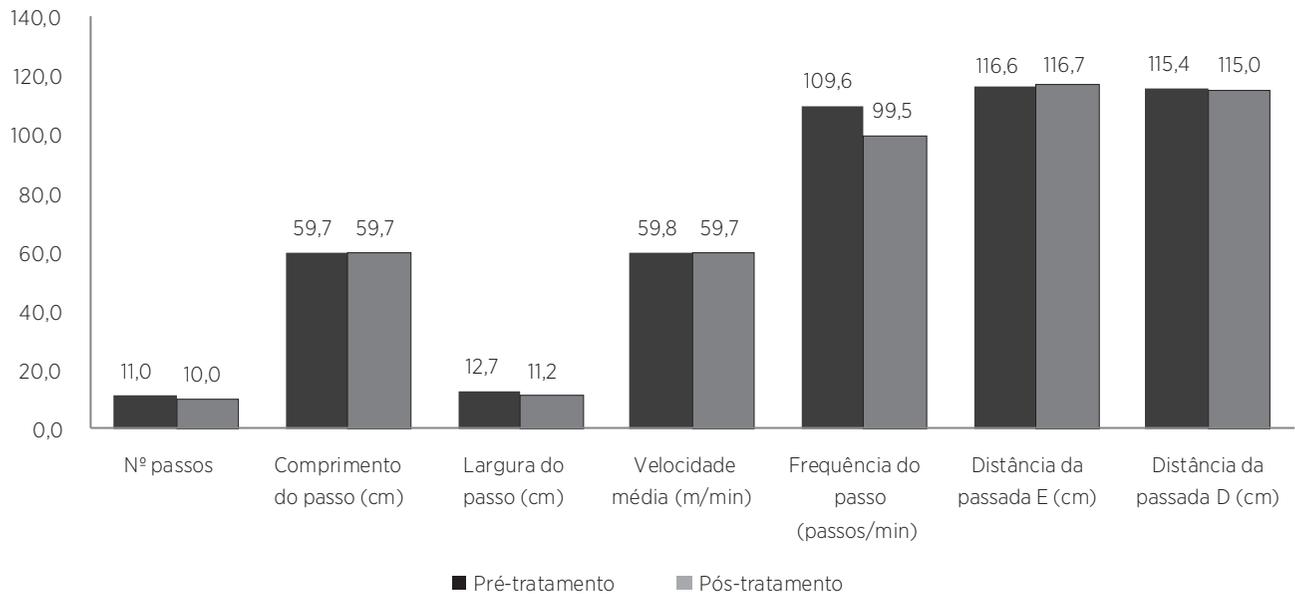


Figura 2. Representação dos resultados obtidos pelo protocolo de Kay Cerny. Dados em valores absolutos

## DISCUSSÃO

Crianças com PC-A caracterizam-se pela hipotonia e dismetria, dificultando o equilíbrio e coordenação de movimentos<sup>3</sup>. A reabilitação torna-se imprescindível para uma adequada funcionalidade dessas crianças durante as atividades do dia a dia. Frequentemente o tratamento engloba um longo período de tempo, que muitas vezes pode tornar-se monótono, cansativo e até desmotivador. A inserção da RV ao tratamento pode trazer vários benefícios, alguns deles já comprovados por estudos científicos<sup>5,14,15,16</sup>.

Após o treinamento com a RV, observou-se em nosso estudo o aumento dos escores na escala GMFM-66, principalmente nas dimensões D e E, onde foi aprimorado o movimento de ficar em cócoras, levantar o pé direito, dar um passo sobre um bastão na altura do joelho, dar 10 passos consecutivos entre linhas afastadas por 20cm, e correr 4 metros.

O aumento na pontuação também foi observado na EEB, nos itens que solicitavam ficar sobre uma perna só, subir degraus alternando os pés sem apoio de membros superiores, olhar para trás por cima dos ombros e em pé, com braço estendido, alcançar a frente. Isso ocorreu provavelmente devido à prática de atividades com o vídeo-game, no qual foram trabalhadas características como coordenação motora, agilidade, deslocamento e descarga de peso, ajustes posturais, equilíbrio, rotação de

tronco, força muscular de membros inferiores (MMII) de forma lúdica e interativa.

Outros estudos também comprovaram a melhora funcional de pacientes neurológicos após a utilização da RV. Segundo Deutsch, et al.<sup>5</sup>, pacientes com PC apresentaram melhora na percepção visual, controle postural, alinhamento do centro de gravidade e distribuição de peso médio-lateral mais simétrica após a reabilitação com RV<sup>5</sup>. Em outro estudo realizado por Tavares, et al.<sup>14</sup> em pacientes com PC diparéticos espásticos utilizando o NW como complementação da fisioterapia em 20 sessões, também observou-se melhora geral na funcionalidade das crianças avaliadas pelo GMFM, além da melhora do equilíbrio, avaliado pela escala *Pediatric Balance Scale* (adaptação da escala de Berg para crianças)<sup>14</sup>.

Schiavinato, et al.<sup>17</sup> relataram a melhora no equilíbrio de pacientes com disfunção cerebelar avaliados pela escala de Berg após 10 sessões de reabilitação com NW. Outros estudos utilizando a RV como intervenção durante a reabilitação em pacientes com outras patologias, como Acidente Vascular Encefálico e Doença de Parkinson, também apresentaram resultados satisfatórios, com melhora do equilíbrio e da cinemática da marcha<sup>15,16</sup>, confirmando, assim, os resultados apresentados nesse estudo.

Ao analisarmos as melhoras obtidas na GMFM-66 e na EEB, os itens que foram realizados com melhor

*performance* correlacionaram-se, como demonstrado nos itens em que o sujeito deveria ficar em uma perna só e alternar os passos para subir os degraus sem apoio.

Nossos 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. Um número maior de sujeitos, um período maior de intervenção e tratamento isolado da RV não associado à fisioterapia em solo poderia resultar em dados significativos que comprovassem a real interferência desse tipo de tratamento exclusivamente na cinemática da marcha.

## CONCLUSÃO

A utilização da RV durante o tratamento da criança com PC-A pode ser benéfica, pois sugere uma influência na melhora da funcionalidade da criança quando usada em complemento com o tratamento cinesioterapêutico, principalmente em seu equilíbrio estático e dinâmico. Entretanto, se faz necessário a realização do estudo com uma população maior para a real comprovação de sua eficácia.

## REFERÊNCIAS

- Monteiro CBM, Silva TD, Abreu LC, Massa M, Leão EKEA. Paralisia cerebral: breve conceituação. In: Monteiro CBM (org). Realidade virtual na paralisia cerebral. São Paulo: Plêiade; 2011. p. 27-40.
- Leite JMRS, Prado GF. Paralisia cerebral: aspectos fisioterapêuticos e clínicos: artigo de revisão. Rev Neurocienc. 2004;12(1):41-4.
- Iwabe-Marchese C, Diz MAR. Manuseios terapêuticos na criança com paralisia cerebral. In: Iwabe-Marchese C (Org.). Fisioterapia neurofuncional: aspectos clínicos e práticos. Curitiba: Ed CRV; 2011. p. 51-64.
- Rotta NT. Paralisia cerebral, novas perspectivas terapêuticas: artigo de revisão. J Pediatr. 2002;78(1):S48-S53.
- Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Bowlby PG. Use of a low-cost, commercially available gaming console (wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. Phys Ther. 2008;88(10):1196-207.
- Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. J NeuroEngineering Rehab. 2004;1(10).
- Pompeu JE, Pompeu SMAA. Reabilitação virtual: nova abordagem de tratamento em pacientes com distúrbios neurológicos. In: Iwabe-Marchese C. (org.). Fisioterapia neurofuncional: aspectos clínicos e práticos. Curitiba: Ed CRV; 2011. p. 153-67.
- Corrêa AGD, Monteiro CBM, Silva TD, Alvarez CDL, Fichemann IK, Tudella E, et al. Realidade virtual e jogos eletrônicos: uma proposta para deficientes. In: Monteiro CBM (org). Realidade virtual na paralisia cerebral. São Paulo: Plêiade; 2011. p. 68-87
- Junior RSM, Carvalho RJP, Silva EB, Bastos FG. Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento: artigo de revisão. Rev Bra Cienc Saúde. 2011;9(29):56-62.
- Dias RS, Sampaio ILA, Taddeo LS. Fisioterapia X Wii: a introdução do lúdico no processo de reabilitação de pacientes em tratamento fisioterápico. In: VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment; 2009 Out 8-10; Rio de Janeiro, Brasil.
- Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. Braz J Med Biol Res. 2004;37(9):1411-21.
- Cerny K. A Clinical method of quantitative gait analysis: suggestion from de field. Phys Ther J. 1983;63:1125-6.
- Russel DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. Desenvolvimento e validação da GMFM-66. In: Russel DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. Medida da função Motora Grossa [GMFM-66 & GMFM-88] Manual do Usuário. São Paulo: Memmon, 2011. p. 30-45.
- Tavares CN, Carbonero FC, Finamore PS, Kós RS. Uso do Nintendo® Wii para reabilitação de crianças com paralisia cerebral: estudo de caso. Rev Neurocienc. 2013;21(2):286-93.
- Paratella DN. A utilização do video-game Nintendo Wii na reabilitação de paciente com acidente vascular encefálico (AVE) [trabalho de conclusão de curso]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense, 2011.
- Pompeu JE, Mendes FAS, Silva KG, Lobo AM, Oliveira TP, Zomignani AP, et al. Effect of Nintendo Wii™ – based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomized clinical trial. Physiotherapy. 2012;98(3):196-204.
- Schiavinato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. J Health Sci Inst. 2010;28(1):50-2.