

NINTENDO WII NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL – RELATO DE CASO

Leidiane Júlia Pacheco da Fonseca¹
Michelle Brandalize²
Danielle Brandalize²

FONSECA, L. J. P. da; BRANDALIZE, M.; BRANDALIZE, D. *Nintendo wii* na reabilitação de pacientes com paralisia cerebral – relato de caso. *Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 16, n. 1, p. 39-43, jan./abr. 2012.

RESUMO: O objetivo desse estudo foi avaliar a influência do sistema de jogos do *Nintendo Wii* no equilíbrio, no controle postural e na pressão plantar em um indivíduo com Paralisia Cerebral. Participou do estudo uma estudante de 21 anos com diparesia espástica, a qual foi avaliada antes e após o treinamento com *Nintendo Wii*. Foram obtidas variáveis estabilométricas, distribuição plantar, Time Up and Go e Alcance Funcional. Os resultados mostraram melhoras na distribuição plantar, no tempo de execução do TUG e nas oscilações do centro de pressão. Concluiu-se que a pressão plantar, o equilíbrio e a velocidade da marcha foram influenciadas positivamente pelos jogos nessa participante.

PALAVRAS-CHAVE: Paralisia cerebral. *Nintendo Wii*. Fisioterapia.

NINTENDO WII ON CEREBRAL PALSY REHABILITATION – CASE REPORT

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate the influence of the *Nintendo Wii* games system in the balance, the postural control and plantar pressure in a subject with cerebral palsy. A woman with 21 years old with spastic diplegia, which was evaluated before and after the training with *Nintendo Wii*, participated the study. The variables that were obtained are body sway (balance), plantar pressure, Time Up and Go and Functional Reach Test. The results showed improvements in the plantar distribution, in TUG's execution time and some balance variables. The conclusion is that the plantar pressure, balance and gait speed were positively influenced by the games in this participant.

KEYWORDS: Cerebral palsy. *Nintendo Wii*. Physiotherapy.

Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) é uma doença crônica não progressiva causada por uma lesão no encéfalo em crianças com até dois anos de idade (MOURA et al., 2010). Essas lesões neurológicas afetam as áreas que são responsáveis pelas funções motoras, causando déficits nos padrões de movimentos e posturais (ROMEO et al., 2008). As causas da PC podem ser congênitas, inflamatórias, infecciosas, traumáticas, metabólicas e por anóxia/hipóxia, sendo que em alguns casos, o dano encefálico ocorre no período pré-natal, e em outros no perinatal ou no pós-natal (SANKAR, MUNDKUR, 2005).

A classificação da PC varia, pode ser classificada quanto à distribuição topográfica do comprometimento em tetraparesia, diparesia e hemiparesia e quanto à desordem do movimento em PC dos tipos espástico, atetóide, atáxico e misto (CARGNIN; MAZZITELLI, 2003), ou ainda pode ser classificada quanto à sua capacidade de realizar atividades funcionais pelo GMFCS (Sistema de Classificação da Função motora Grossa) (PALISANO et al., 1997).

Na paralisia cerebral, principalmente do tipo espástica é comum a presença de encurtamentos e deformidades, esse tipo de PC é decorrente de lesão do primeiro neurônio motor, que é caracterizada pela hiperreflexia, hipertonia e fraqueza muscular. A espasticidade pode predominar em alguns grupos musculares, causando desequilíbrios musculares, atrofia muscular, retardo do crescimento ósseo e principalmente retrações musculares com consequente surgimento de deformidades articulares (MOURA et al., 2010; LEITE; PRADO, 2004).

Os portadores de diparesia espástica apresentam os membros inferiores mais afetados que os membros superio-

res e o tronco, além de dificuldades na postura e nos movimentos e para conseguir mobilidade esses portadores adquirem algumas alterações na sua função postural, o que pode prejudicar suas atividades diárias (MANCINI et al., 2002). O padrão postural mais comum de indivíduos com esse tipo de comprometimento inclui a flexão, adução e rotação interna de quadril, flexão de joelhos e tornozelo equino, essa postura agachada é denominada “Crouch” (AMARAL; MAZZITELLI, 2003).

A marcha em agachamento é definida com base no padrão de postura do diparético espástico, o que pode resultar em um comprimento de passo e passada diminuídos. Esses padrões não permitem variar a intensidade da ação muscular que ocorre durante as fases da marcha, sendo insuficiente a força gerada pelos padrões (ARAKI et al., 2008). Além disso, o equilíbrio pode prejudicar pelo comprometimento do controle motor e disfunções musculoesqueléticas, as quais levam à limitação nos limites de estabilidade corporal e à deficiência na realização de estratégias de equilíbrio (TORRIANI et al., 2007).

No tratamento dessas crianças deve-se estimular o controle ativo do alinhamento e do equilíbrio, além de proporcionar transferência de peso com mobilidade e trabalhar a dissociação entre tronco e membros, favorecendo a mobilidade pélvica e ganho da extensão de tronco e quadril (MOURA et al., 2010). O treino de equilíbrio que exige repetição e modificação do ambiente se tornam importantes para melhora do desempenho do controle postural de pacientes com PC (ALLEGRETTI et al., 2007).

Um recurso que tem sido utilizado para melhorar o controle postural desses pacientes são os jogos de equilíbrio que utilizam a *Balance Board* do *Nintendo Wii*, no entanto, poucos estudos foram realizados para mostrar a viabilidade

¹Discente do Curso de Fisioterapia da Faculdade Guairacá. Guarapuava, PR-Brasil.

²Mestre. Docente da Faculdade Guairacá. Guarapuava, PR-Brasil.

de utilizar o sistema de jogos disponíveis no *Nintendo Wii* para reabilitação de pacientes portadores de Paralisia Cerebral. Em um estudo feito com dois adolescentes com PC, sessões diárias de *Nintendo Wii* com duração de 60 minutos foram realizadas utilizando-se jogos que visavam equilíbrio e controle de tronco, como o boxe. Os autores observaram melhoras nesses pacientes com relação ao controle motor, como aumento na distância percorrida na marcha e melhora na descarga de peso em membros inferiores (DEUTSCH et al., 2008). Também foi detectado melhora nos níveis de controle da estimulação ambiental com o uso do *Nintendo Wii* com o acessório *Balance Board* em duas pessoas com deficiências múltiplas (SHIH; SHIH; CHIANG, 2009) e em pacientes hemiparéticos (BARCALA et al., 2011)

O *Nintendo Wii* é um sistema de jogos que utiliza controle remoto como entrada para o ambiente virtual, esse controle possui *Bluetooth*, acelerômetro e um giroscópio que capacita o dispositivo a detectar os movimentos dos jogadores. Além do controle remoto também podem ser utilizado alguns acessórios como o *Balance Board*, para analisar distribuição do peso corporal e movimentos (DEUTSCH et al., 2008).

O ambiente virtual proporciona ao paciente uma interação entre as reações do equilíbrio e a experiência de uma realidade diferente (ALBUQUERQUE; SCALABRIN, 2007). O *Nintendo Wii*, além de ser de baixo custo (DEUTSCH et al., 2008), foge das terapias comuns que são repetitivas e exaustivas, sendo assim, mais atrativo e estimulante para os pacientes (AGUIAR; SOARES; CAMPOS, 2009).

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi descrever o efeito dos jogos do *Nintendo Wii* no equilíbrio, na distribuição plantar e na velocidade da marcha de uma paciente com diparesia espástica.

Metodologia

A pesquisa foi descritiva do tipo estudo de caso, realizada nas Clínicas Integradas Guairacá, na Cidade de Guarapuava, Brasil, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-Oeste pelo parecer 284/20.

Participante

O processo de amostragem foi caracterizado como não-probabilístico do tipo intencional. Participou do estudo uma estudante universitária de 21 anos com Paralisia Cerebral do tipo diparesia espástica, cuja classificação na Escala de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) era nível III, ou seja, capacidade de deambular com apoio e com limitações na marcha fora de casa e na comunidade (PALISANO et al., 1997). A estudante foi convidada a participar da pesquisa por apresentar bom cognitivo e capacidade de ficar em pé e deambular com ou sem apoio, sendo capaz de compreender e realizar as atividades propostas.

Nas atividades de vida diária era independente para higiene e para alimentar-se e necessitava de auxílio para vestir-se. Para deambular necessitava de auxílio de muletas canadenses bilateralmente e apresentava início de marcha em "Crouch". Tinha capacidade de ficar em pé e deambular sem apoio tempo suficiente para realizar as avaliações utilizadas

nesse trabalho. Apresentava postura com flexão de joelhos, flexão, adução e rotação interna de quadril e pé equino, mostrava modificações adaptativas da postura e falta de controle dos movimentos de membros inferiores por fraqueza e espasticidade. A distribuição de peso era assimétrica, sendo maior no membro inferior direito. Na avaliação física, apresentou diminuição da força muscular em todo membro inferior e espasticidade no retofemoral, nos flexores de joelho, adutores e plantiflexores, nos membros superiores apresentava espasticidade nos flexores de cotovelo e flexores de punho. A participante estava há mais de um ano sem realizar fisioterapia.

Procedimentos

A participante aceitou o convite para esse trabalho e após tomar ciência dos procedimentos do estudo, assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

As avaliações foram realizadas antes e após intervenção com os jogos do *Nintendo Wii*.

Variáveis obtidas e instrumentos:

Pressão plantar - foi avaliada por meio do baropodômetro da marca Arquipélago. A participante foi posicionada de forma ereta com os pés descalços, os braços ao lado do corpo de forma confortável sobre a plataforma, que possui sensores que mensuram a pressão de todos os pontos da região plantar, permanecendo durante 30 segundos com um ponto fixo de referência para o paciente com 1,5 metros de distância. Os pés foram posicionados com distância de 10,5 cm entre os mesmos, para primeira avaliação e foi mantida na pós-intervenção.

Foram obtidas as pressões plantares do pé esquerdo e do pé direito, assim como a pressão total (soma de ambos os pés).

Variáveis Estabilométricas - para avaliação do equilíbrio, a participante foi posicionada sobre o baropodômetro da mesma forma que para obtenção da pressão plantar, porém com olhos abertos e fechados. Foram obtidos os deslocamentos do centro de pressão nas direções ântero-posterior, latero-lateral e a área total de deslocamento.

Time Up and Go (TUG) - o tempo (em segundos) para percorrer um trajeto foi avaliado mediante teste, no qual a paciente deveria desencostar e levantar da cadeira, percorrer 3 metros, regressar e tornar a sentar e encostar as costas na mesma cadeira. Para a realização deste teste foi utilizado uma cadeira com aproximadamente 45 centímetros de altura e com braços (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). Esse teste foi realizado com e sem auxílio de muletas canadenses utilizadas pela paciente e antes e após das intervenções com os jogos do *Nintendo Wii*.

Alcance Funcional - neste teste a paciente ficou em pé, com o ombro direito encostado na parede, realizando flexão anterior do braço, com os dedos em extensão, e foi solicitado que deslocasse o corpo à frente sem dar um passo, assim registrando o valor alcançado na régua fixada na parede (LOPES, et al., 2009). Esse teste mede o limite de estabilidade anterior (O'SULLIVAN E SCHMITZ, 2010).

Intervenção

Foram realizadas 09 sessões de tratamento com *Nintendo Wii*. A primeira sessão foi realizada para aprendizagem da participante com relação aos jogos. Os jogos que foram proporcionados à paciente foram exercícios que incentivavam a descarga de peso e os deslocamentos latero-laterais e anteroposteriores, previamente definidos na sessão de aprendizagem de acordo com a capacidade de realização pela participante. A frequência das sessões foi de três vezes por semana com duração de 30 minutos cada (7 minutos para cada jogo e dois minutos de repouso). Os minutos de repouso aconteceram de acordo com a necessidade da paciente.

A intervenção fisioterapêutica baseou-se em quatro jogos de equilíbrio do vídeo game *Nintendo Wii*, que utilizam o acessório *Balance Board*, o qual é responsável pela interface entre o vídeo game e o jogador e capta a descarga de peso do paciente. Os jogos selecionados para o tratamento foram: **Cabecear a bola** - nessa atividade a participante representa o goleiro que se desloca latero-lateralmente para cabecear as bolas lançadas por outros jogadores. **Esqui na neve** - esse jogo é um esquiador na neve que se desloca para latero-lateral para passar entre as bandeiras no trajeto do jogo e anteroposterior para controlar a velocidade do esqui. **Pinguim** - a jogadora é representada por um pinguim sobre um iceberg, que deve se deslocar latero-lateral para pegar o maior número de peixes sem cair na água. **Encaixar bolinhas** - esse jogo trata-se de uma plataforma com um buraco e sobre ela existem bolinhas em que a participante deve se deslocar para todos os lados, latero-lateral e anteroposterior, para colocar as bolas existentes nesse orifício sem deixar cair fora da plataforma e assim, passando de fases, conforme passa o nível aumenta a quantidade de bolinhas.

Resultados

A Tabela 1 mostra os dados avaliados de todos os pontos da região plantar do pé direito e esquerdo mensurados pelo baropodômetro. Na pré-intervenção a paciente apresentava maior distribuição da pressão plantar no lado direito e no antepé, bilateralmente. Após a intervenção houve transferência da pressão para região posterior do pé esquerdo.

Tabela 1: Dados da distribuição da Pressão Plantar

Variáveis	Olhos Abertos	
	PRÉ	PÓS
Porcentagem distribuição plantar		
Distribuição da pressão plantar no pé esquerdo A/P	69/31	62/38
Distribuição da pressão plantar no pé direito A/P	52/48	52/48
Distribuição da pressão plantar bilateral D/E	57/43	55/45
Distribuição da pressão plantar bilateral A/P	57/43	54/46

A/P=Anteroposterior. D/E = Direito-esquerdo.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados da estabilometria que avaliou as oscilações e a área total de deslocamento e constatou-se que com os olhos abertos houve

diminuição da oscilação anteroposterior, enquanto que a área total de deslocamento e a oscilação latero-lateral aumentaram. Com os olhos fechados a oscilação anteroposterior e área total de deslocamento diminuíram e a oscilação latero-lateral aumentou.

Tabela 2: Dados da Estabilometria

Variáveis	Olhos abertos		Olhos Fechados	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
Oscilação Antero-posterior (cm)	2.290	1.325	4.284	3.220
Oscilação latero-lateral (cm)	1.081	2.020	1.595	1.883
Área total de deslocamento (cm ²)	1.944	2.102	5.365	4.763

A figura 1 apresenta o resultado do teste Time Up and Go (TUG), realizado com auxílio de muletas e sem muletas antes e após a intervenção. Os dados mostram que houve diminuição no tempo de execução do teste após o tratamento.

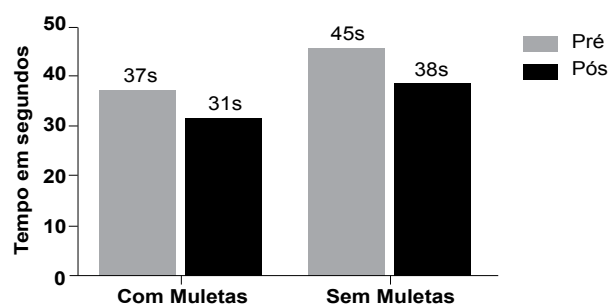


Figura 1: Valores do TUG pré e pós intervenção

A paciente conseguiu atingir 14 cm no teste do Alcance Funcional em ambas as avaliações, portanto não houve diferença dos resultados obtidos entre as avaliações.

Discussão

No presente estudo, o uso do *Nintendo Wii* para melhorar o controle postural em uma jovem com PC, foi avaliado através de baropodometria, estabilometria, alcance funcional e TUG. Os dados da baropodometria inicialmente mostraram que a paciente apresentava maior pressão no pé direito e nos antepés e após a intervenção passou a distribuir mais pressão na região plantar posterior do seu pé esquerdo, deixando sua distribuição mais simétrica. Essa melhora na distribuição plantar pode ter aumentado a base de suporte anteroposterior (A/P) e possivelmente diminuído a oscilação somente nesse sentido (A/P) tanto com os olhos abertos, quanto com os olhos fechados.

Um estudo realizado com *Gaming console (Wii)* para reabilitação de um adolescente com paralisia cerebral, com a finalidade de melhorar a função visual-perceptual, o controle postural e a distribuição de peso corporal, apresentou melhora, dentre outras coisas, na distribuição de carga nas extremidades inferiores com os olhos abertos, e também, com os olhos fechados (DEUTSCH et al., 2008). A distribuição mais simétrica do peso nos membros inferiores e a menor oscilação anteroposterior podem ter diminuído o tempo

da fase de duplo apoio da marcha e aumentado a velocidade da marcha, como observado pela diminuição do tempo de execução do TUG no presente estudo. Deutsch et al., (2008) observaram grande aumento na distância percorrida após o tratamento com jogos do *Nintendo Wii* no paciente por eles avaliado e sugerem que uma melhora no equilíbrio e na percepção visual pode ser transferida para melhora da marcha.

A melhora da percepção visual encontrada por esses autores incluiu melhora na percepção figura-fundo. Isso pode ter ocorrido pela representação de ambientes do mundo real nos diferentes jogos. Sabe-se que a visão tem importante papel na manutenção do equilíbrio, assim como outros sistemas sensoriais, como o sistema vestibular e somatosensorial e o sistema motor (SHUMWAY-COOK; WOLLACOTT, 2010). Outro possível benefício do uso do vídeo-game como recurso terapêutico no controle postural é o *feedback* visual, pois o indivíduo fixa o olhar no jogo e precisa recrutar outros sistemas sensoriais para manter o equilíbrio, o que poderia explicar, pelo menos em parte, a diminuição na área total de deslocamento somente com os olhos fechados encontrada no presente estudo. Dessa forma, ambientes multimodais para reabilitação podem promover um sistema contínuo de estímulos sensoriais, os quais podem favorecer as correções da postura em contextos virtuais (SCHIAVINATO et al., 2011).

Quanto aos dados do Alcance Funcional, o qual avalia o limite de estabilidade anterior, a paciente atingiu 14 cm em ambas as avaliações. Para se determinar os valores normais do Alcance Funcional devem ser considerados diversos fatores, como o tamanho e a altura do indivíduo, sexo, idade e o estado da saúde. Segundo O'Sullivan e Schmitz (2010), os valores considerados normais são: acima da média, maior que 31 cm e abaixo da média, abaixo que 14,2 cm. Dessa forma, além de não haver melhora após a intervenção, a paciente se encontra abaixo dos valores esperados, o que pode ter ocorrido pela presença de encurtamentos musculares que dificultaram o deslocamento anterior máximo do corpo. Conforme estudo realizado para avaliar diferentes pacientes neurológicos por meio do teste do Alcance Funcional, esses indivíduos possuem déficit no limite de estabilidade anterior sendo causadas por vários fatores, como: rigidez do tronco, fraqueza muscular, alteração sensorial ou perceptual associada ao medo de cair (TORRIANI et al., 2007).

O uso do videogame na reabilitação é recente e é uma ferramenta terapêutica capaz de motivar o paciente e melhora da postura, do equilíbrio da capacidade de locomoção da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores (DEUTSCH et al., 2008). Segundo Allegretti et al., (2007), os pacientes com PC do tipo diparesia espástica necessitam de atividades com variedades de situações para o ajuste postural, fazendo que seja desenvolvida a habilidade, por isso esses jogos podem ser úteis.

Em um estudo realizado com a realidade virtual em pacientes com lesão cerebral adquirida e quadro de hemiparesia, a reabilitação foi realizada de três a cinco sessões semanais, entre a reabilitação virtual e a reabilitação padrão. Os autores utilizaram diversos testes e escalas de equilíbrio e relatam que a reabilitação virtual é uma excelente forma de recuperação motora, que permite o treinamento intenso e repetitivo e demonstrou benefícios para esse paciente (GOMEZ, et al, 2011). No presente estudo, o tempo de treinamento foi de 30 minutos, três vezes por semana, no entanto o

tempo de tratamento varia entre os estudos, chegando até 60 minutos diários (DEUTSCH et al., 2008).

Outro estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura, por meio de textos publicados para discutir a fundamentação, os critérios de aplicação, os procedimentos e os efeitos da realidade virtual na reabilitação de pacientes com Acidente Vascular Cerebral (AVC) e Paralisia Cerebral (PC), relatando que há indícios de maior eficácia no treinamento da realidade virtual comparado com a reabilitação convencional (RAHMAN; RAHMAN; SHAHEEN, 2011).

Contudo, pode-se perceber que vários estudos atuais tem demonstrado que o sistema de jogos *Nintendo Wii* é uma experiência que está sendo plausível, obtendo resultados positivos e melhoras funcionais. A utilização de jogos está se expandindo e sendo boa opção para incrementar o tratamento fisioterapêutico, por aumentar a motivação e o feedback visual (SCHIAVINATO, et al., 2011). Além disso, proporcionam experiências mais reais, o que favorece o aprendizado motor (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2010), e ainda apresentam baixo custo e podem ser instalados em qualquer ambiente (DEUTSCH et al., 2008).

Conclusão

O presente estudo mostrou que o equilíbrio, a distribuição da pressão plantar e o TUG avaliado da paciente com Paralisia Cerebral do tipo diparesia espástica participante desse estudo de caso, foram influenciados positivamente pelos sistemas de jogos *Nintendo Wii* com acessório *Balance Board*. Sugere-se que a realização de estudos com um maior número de pacientes e com diferentes protocolos é necessária.

Referências

- AGUIAR, B.; SOARES, N.; CAMPOS, F. Possibilidades de interface e inversão em novas tecnologias no design de jogos. In: SIMPÓSIO NACIONAL ABCIBER, 3., 2009, [s.l.]. **Anais...** [s.l.: s.n.]: 2009.
- ALBUQUERQUE, E. C.; SCALABRIN, E. E. Neuropsicológico uso de computador em programas de reabilitação neuropsicológica. **Psicologia Argumento**, v. 25, n. 50, p. 267-273, 2007.
- ALLEGRETTI, K. M. G. et al. Os efeitos do treino de equilíbrio em crianças com paralisia cerebral diparética espástica. **Revista Neurociências**, v.15, n. 2, p. 108-113, 2007.
- AMARAL, P. P.; MAZZITELLI, C. Alterações ortopédicas em crianças com paralisia cerebral da clínica-escola de fisioterapia da universidade Metodista de São Paulo (Umesp). **Revista Neurociências**, v. 11, n. 1, p. 29-33, 2003.
- ARAKI, N. et al. Análise da marcha de uma criança diparética em aclive de 3% e declive de 3%: estudo de caso. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 12., 8., 2008, [s.l.]. **Anais...** [s.l.:

s.n.]: 2008.

BARCALA, F. C. et al. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **Fisioter. mov.** v. 24, n. 2, 2011.

CARGNIN, A. P. M.; MAZZITELLI, C. Proposta de tratamento fisioterapêutico para crianças portadoras de paralisia cerebral espástica, com ênfase nas alterações musculoesqueléticas. **Revista Neurociências**, v. 11, n. 1, p. 34-39, 2003.

DEUTSCH, J. E. et al. Use of a Low-Cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation of Adolescent With Cerebral Palsy. **Physical Therapy**, v. 88, n.10, 2008.

GÓMEZ, J. A. G. et al. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 23, n. 8, p. 2-8, 2011.

LEITE, J. M. R. S.; PRADO, G. F. Paralisia cerebral aspectos fisioterapêuticos e clínicos. **Revista Neurociências**, v. 2, n. 10, p. 41-45, 2004.

LOPES, K. T. et al. Prevalência do medo de cair em uma população de idosos da comunidade e sua correlação com mobilidade, equilíbrio dinâmico, risco e histórico de quedas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.13, n. 3, p. 223-229, 2009.

MANCINI, M. C. et al. Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com paralisia cerebral. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 60, n. (2-B), p. 446-452, 2002.

MOURA, W. E. et al. **Aspectos clínicos e práticos da reabilitação**. 2. ed. São Paulo: AACD: Artes Médicas, 2010.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2010.

PALISANO, R. et al. Sistema de classificação da função motora Grossa para paralisia cerebral (GMFCS). **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 39, p. 214-223, 1997.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, p.142-148, 1991.

RAHMAN, S. A.; RAHMAN, R. A.; SHAHEEN, A. A. Virtual reality use in motor rehabilitation of neurological disorders: a systematic review. **Journal of Scientific Research**, v. 7, n. 1, p. 63-70, 2011.

ROMEO, D. J. M. M. et al. Neuromotor development

in infantis with cerebral palsy investigated by the hammersmith infant neurological examination during the first year of age. **European Journal of Paediatric Neurology**, v.12, p. 24-31, 2008.

SANKAR, C.; MANDKUR, N. Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. **Indian Journal Pediatrics**, v. 72, p. 865-868, 2005.

SCHIAVINATO, A. M. et al. Influência da realidade virtual no equilíbrio de paciente portador de disfunção cerebelar - estudo de caso. **Revista Neurociências**, v.19, n. 1, p. 119-127, 2011.

SHIH, C. H.; SHIH, C. T.; CHIANG, M. S. A new standing posture detector to enable people with multiple disabilities to control environmental stimulation by changing their standing posture through a commercial Wii Balance Board. **Research in Developmental Disabilities**, v. 31, p 281-286, 2009.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle motor**. 3. ed. Rio de Janeiro: Manole, 2010.

TORRIANI, C. et al. Avaliação de diferentes pacientes neurológicos por meio do Teste de FunctionalReach. **Revista Neurociências**, v. 15, n. 3, p. 190-194, 2007.