

JOGOS VIRTUAIS COMO FERRAMENTA NA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE INDIVÍDUOS ADULTOS HEMIPARÉTICOS: SÉRIE DE CASOS

VIRTUAL GAMES AS A TOOL TO ACCESS THE PERFORMANCE OF PEOPLE WITH HEMIPARESIS: SERIES OF CASES

DOI: 10.16891/2317-434X.v12.e3.a2024.pp4344-4350

Recebido em: 29.05.2024 | Aceito em: 15.07.2024

Osmair Gomes de Macedo^{a*}, Dayane Valéria de Sousa Carvalho^a, Elaine Cristina Bezerra Cavalcante^a, Jéssica Oliveira Béda^a, Carlota Leão da Cunha^{bc}, Carlos Bandeira de Mello Monteiro^d, Felipe Augusto dos Santos Mendes^a

Universidade de Brasília – UnB, Ceilândia – DF, Brasil^a

Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal^b

Faculdade de Motricidade Humana – Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal^c

Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo – SP, Brasil^d

***E-mail: osmair@unb.br**

RESUMO

São diversas as formas de tratamento e de avaliação do desempenho existentes na reabilitação de crianças com paralisia cerebral (PC), porém são escassos os estudos que descrevem a avaliação de desempenho em adultos com PC. Evidências demonstradas por meio de revisão sistemática apontam para efeitos positivos da realidade virtual na função motora de crianças com PC após reabilitação com videogames ativos. O objetivo foi descrever a possibilidade do uso de um jogo virtual como ferramenta na avaliação de desempenho do lado não envolvido de hemiparéticos adultos com PC. Foram selecionados três adultos jovens do sexo feminino: uma com PC e espasticidade leve (PCL); uma com PC, espasticidade moderada e atetose (PCM); e uma sem deficiência (CRTL). Cada voluntária realizou 40 tentativas no jogo virtual *Bowling, Wii Sports Resort, Nintendo Wii*. Foi calculada a média de pinos derrubados nas tentativas de 1 a 10, de 11 a 20, de 21 a 30 e de 31 a 40. A média de pinos derrubados do PCL (7,05 acertos) foi maior que a do PCM (5,2 acertos). A média de pinos derrubados do CRTL (7,08 acertos) foi maior que a do PCM (5,2 acertos). Entre o indivíduo com PCL (7,05 acertos) e o CRTL (7,08 acertos) a média de pinos derrubados foi semelhante. O jogo utilizado tem potencial para ser usado como ferramenta de avaliação do desempenho do lado não envolvido em indivíduos com PC hemiparéticos. A curva de desempenho mostrou que há comportamentos diferentes quando se comparam pessoas hemiparéticas com diferentes níveis de comprometimento motor.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral; Realidade Virtual; Fisioterapia.

ABSTRACT

There are several forms of treatment and performance evaluation existing in the rehabilitation of children with CP, but there are few studies describing performance evaluation in adults with CP. Evidence demonstrated through a systematic review points to positive effects of virtual reality on the motor function of children with CP after rehabilitation with active videogames. The objective was to describe the use of a virtual game as tool to evaluate the performance of people with CP and hemiparesis. There were selected three female young adults; one with CP and mild spasticity (CPL); one with CP and moderated spasticity and athetosis (CPM); and one as control (CRTL). Everyone played 40 moves in the virtual game *Bowling, Wi Sports Resort, Nintendo Wii*. Was calculate the average of the pins dropped in the attempts from 1 to 10, from 11 to 20, from 21 to 30 and from 31 to 40. The average of pins knocked down presented by CPL (7,05 hits) was higher than the CPM (5,2 hits). The average of pins knocked down presented by CRTL (7,08 hits) was higher than the CPM (5,2 hits). In the comparison between the individual with CPL (7,05 hits) and CRTL (7,08 hits) the number of pins knocked down was similar. The game used has the potential to be used as a tool to assess the performance of the non-involved side in individuals with hemiparetic CP. The performance curve showed that there are different behaviors when comparing hemiparetic people with different levels of motor impairment.

Keywords: Cerebral Palsy; Virtual Reality; Physiotherapy.

INTRODUÇÃO

Compreende-se como distúrbios de postura e movimento a incapacidade do corpo em enfrentar, com eficiência, os efeitos da gravidade e de se relacionar com a superfície de apoio por meio da base de sustentação (DIAS *et al.*, 2010). Esses distúrbios implicam na perda de funcionalidade, dependência para realização de atividades do cotidiano e necessidade de inclusão em programas de habilitação contínuos, que priorizam, devido a sua condição, posicionamentos e movimentos adequados (MANCINI *et al.*, 2002).

A paralisia cerebral (PC) é uma das deficiências motoras que ocorrem com maior frequência durante a infância tendo uma incidência de 2 a 2,5 casos por mil nado-vivos nos países ocidentais (ROSEMBAUM, 2014). O tipo clínico mais comum é o espástico ou piramidal, que corresponde a 75% dos casos de PC e apresenta síndrome deficitária, com hiperreflexia e aumento tônico. A hemiparesia é a classificação anatômica presente em 25 a 40% dos casos, que se caracterizam por apresentarem prejuízo motor principalmente em um hemicorpo geralmente com negligência do mesmo (BALADI *et al.*, 2007).

Os distúrbios motores da PC são frequentemente acompanhados de alterações sensoriais, cognitivas, comportamentais e da comunicação, podendo associar-se também a epilepsia e problema músculos esqueléticos secundários (RODRIGUES, 2018). Na hemiparesia há o comprometimento de um hemicorpo, sendo a assimetria uma importante característica. A marcha apresenta um ótimo prognóstico, quaisquer que sejam as deformidades presentes (MORAIS FILHO *et al.*, 2017).

O Wii® (Nintendo Domestic Distributor, 15–15 132nd St, College Point, NY 11356) oferece jogos que simulam movimentos dos mais variados esportes (*Wii Sports*), exercícios físicos e/ou atividades de vida diária (*Wii Fit*) (MONTEIRO JUNIOR *et al.*, 2011). Além de favorecer a melhora do desempenho físico, os jogos eletrônicos estimulam funções cognitivas como atenção, concentração, memória, planejamento, cálculo, entre outras atividades que guardam relação com as atividades de vida diária, promovendo melhora no desempenho motor, a curto prazo e aprendizagem motora, a longo prazo (SEGALA; OLIVEIRA; BRAZ, 2014).

São diversas as formas de tratamento e de avaliação do desempenho existentes na reabilitação de crianças com PC, porém são escassos os estudos que descrevem métodos de avaliação de desempenho em

adultos com PC sendo que os estudos em adultos com PC e hemiparesia se interessaram pelo desempenho muscular isocinético dos músculos que movem o joelho, corrida, capacidade aeróbica e processos atencionais em atletas paralímpicos (ANDRADE *et al.*, 1998; SILVA; ANDRADE, 2002; ANDRADE; FLEURY; SILVA, 2005; STEENBERGEN; VAN DER KAMP, 2008; DE GROOT *et al.*, 2012; DE GROOT *et al.*, 2012). Porém, não foram realizadas avaliações de desempenho do membro superior não parético de adultos com PC e hemiparesia, por meio de uma ferramenta na qual seja necessária a associação entre a tarefa motora e atividade cognitiva.

Evidências demonstradas por meio de revisão sistemática apontam para efeitos positivos da realidade virtual na função motora de crianças com PC após reabilitação com videogames ativos (BONNECHÈRE *et al.*, 2016). Há também evidências moderadas de que a reabilitação de realidade virtual é uma intervenção promissora para melhorar o equilíbrio e as habilidades motoras em crianças e adolescentes com PC (RAVI; KUMAR; SINGHI, 2017).

O objetivo do presente estudo foi descrever os efeitos da utilização de um jogo virtual não imersivo como ferramenta de avaliação de desempenho motor do membro superior não parético (mais funcional) de pessoas adultas com PC hemiparéticas.

METODOLOGIA

Série de casos

Para a realização deste trabalho, foram selecionados, por conveniência, três adultos jovens do sexo feminino, estudantes universitárias, recrutadas após divulgação dos objetivos da pesquisa na Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília: (1) mulher com diagnóstico médico de PC com gravidade moderada (tipo misto: espástico-atetóide), hemiparesia e nível I segundo a Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) (HIRATUKA; MATSUKURA; PFEIFER, 2010), com idade de 24 anos (PCM); (2) mulher com diagnóstico médico de PC com gravidade leve (PC do tipo espástico) e hemiparesia, nível I segundo o GMFCS, com idade de 19 anos (PCL) e (3) mulher com idade de 24 anos, sem alteração da postura e movimento, que representará o grupo controle (CRTL). Para a classificação da gravidade das pessoas com PC foi utilizada a classificação proposta por Carazzato (1995): Gravidade leve: quando apresenta

apenas poucas deformidades, sem outros comprometimentos; Gravidade intensa: quando houver grandes comprometimentos, o paciente não deambula e apresenta deformidades intensas; Gravidade moderada: fica situada entre as duas anteriores. A classificação dos participantes em relação à GMFCS e gravidade das pessoas com PC, foram realizadas pelo mesmo avaliador, fisioterapeuta, com experiência clínica na avaliação de deformidades ortopédicas.

Todos os participantes do trabalho realizaram as atividades após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo - EACH/USP (CAAE:0067.0.468.000-11) e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Mesmo utilizando uma amostra por conveniência, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão:

adultos com diagnóstico médico de PC; quadro motor de hemiparesia e nunca ter praticado o jogo eletrônico utilizado no estudo. Os critérios de exclusão foram: realização de cirurgia ou bloqueio químico neuromuscular há menos de 6 meses nos membros superiores e inferiores; outras doenças associadas e ter experiência prévia na prática do jogo eletrônico.

O instrumento de avaliação do desempenho do lado não envolvido, utilizado neste estudo, foi a pontuação média obtida pelo participante no jogo de boliche (*bowling*) do *cd-room Wii Sports Resort* do console eletrônico *Nintendo Wii*[®] (Tabela 1). Para a projeção utilizou-se um projetor multimídia (Datashow) sobre uma tela posicionada a 4 metros à frente dos participantes.

As características do jogo com a descrição da tarefa, as demandas motoras e as demandas cognitivas, estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição da tarefa e principais demandas motoras e cognitivas do jogo utilizado.

Jogo (<i>Bowling</i>)	Descrição da tarefa	Demandas motoras	Demandas cognitivas
	Lançar uma bola de boliche virtual em direção a 10 pinos posicionados no final da canaleta, tentando derrubar o maior número de pinos.	Movimentos de extensão seguida de flexão rápida de ombro, mantendo estabilidade de MMII e tronco	Planejamento Atenção sustentada Tomada de decisão

Antes do início da tarefa, explicou-se o funcionamento do equipamento para os participantes, com demonstração da tarefa para compreensão do funcionamento do jogo. Em seguida, o participante foi orientado a segurar o controle remoto, sendo auxiliado pelo avaliador a iniciar o jogo com cinco tentativas para familiarização. Informou-se ao indivíduo que ele deveria segurar o controle remoto e assim que quisesse, deveria lançar a bola de boliche virtual em direção aos 10 pinos posicionados no final da canaleta com a meta de derrubar todos os pinos. Cada indivíduo realizou quarenta tentativas com o membro superior não envolvido e ao final de cada tentativa foi registrado o número de pinos derrubados. As 40 tentativas foram realizadas sem

nenhum auxílio do pesquisador.

Para a análise do desempenho, foi realizada a média dos números de pinos derrubados nas tentativas de 1 a 10, de 11 a 20, de 21 a 30 e de 31 a 40. Em seguida, foram realizadas as seguintes comparações: entre o voluntário com PC moderada e o voluntário com PC leve; entre o voluntário com PC moderada e o voluntário com desenvolvimento típico e entre o voluntário com PC leve e o voluntário com desenvolvimento típico. Para estas comparações foi utilizado o Test *t de Student* e adotado o nível de significância de 0,05%.

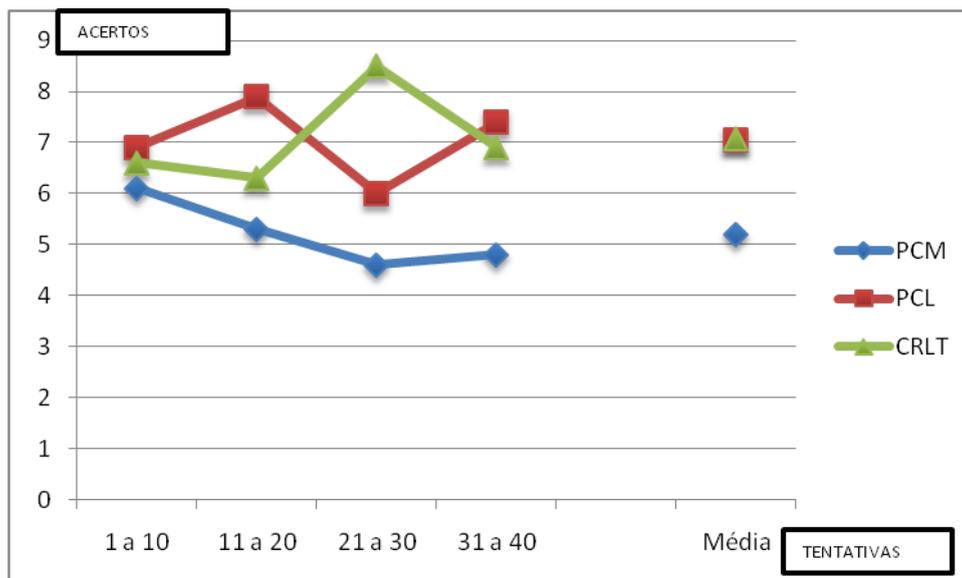
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 e no Quadro 1, observa-se o desempenho dos participantes com paralisia cerebral moderada (PCM), paralisia cerebral leve (PCL) e o participante controle (CRTL). Entre a 1ª e 10ª tentativas as seguintes médias de acertos foram observadas; de 6,1 para o PCM, 6,9 para o PCL e 6,6 para o CRTL, entre a 11ª e a 20ª tentativas as médias de acertos foram de 5,3 para o PCM, 7,9 para o PCL e 6,3 para o CRTL, entre a 21ª e 30ª tentativas as médias de acerto foram de 4,6 para o PCM, 6,0 para o PCL e 8,5 para o CRTL e entre a 31ª e 40ª tentativas a média de acertos foi de 4,8 para o PCM, 7,4 para o PCL e 6,9 para o CRTL. As médias finais de acertos

foram: PCM - 5,2, PCL - 7,05 e a do CRTL - 7,08.

Quando comparados os voluntários PCL e PCM, a média de acertos apresentada pelo PCL (7,05 acertos) foi maior que a média de acertos apresentada pelo PCM (5,2 acertos), com diferença estatística significativa ($p=0,0130$). Comparando-se o PCM e o CRTL, nota-se que a média de acertos do CRTL (7,08 acertos) foi maior que a média de acertos do PCM (5,2 acertos), com diferença estatística significativa ($p=0,0443$). Na comparação entre o PCL (7,05 acertos) e o CRTL (7,08 acertos) observou-se que a média de acertos foi semelhante, não houve diferença estatística significativa ($p=0,489$) (Figura 1 e Quadro 1).

Figura 1. Curva de desempenho dos participantes.



Legenda: PCM= paralisia cerebral com gravidade moderada, PCL= paralisia cerebral com gravidade leve, CRTL = controle.

Quadro 1. Média de acertos dos participantes a cada 10 tentativas.

	PCM	PCL	PCM	CRTL	PCL	CRTL
1 a 10	6,1	6,9	6,1	6,6	6,9	6,6
11 a 20	5,3	7,9	5,3	6,3	7,9	6,3
21 a 30	4,6	6	4,6	8,5	6	8,5
31 a 40	4,8	7,4	4,8	6,9	7,4	6,9
Valor de p		$p=0,0130^*$		$p=0,0443^*$		$p=0,489$ ns

Legenda: PCM=paralisia cerebral com gravidade moderada, PCL= paralisia cerebral com gravidade leve, CRTL = controle, * = diferença estatística, ns = sem diferença estatística.

Observando-se as curvas de desempenho dos participantes com PC nota-se comportamentos diferentes quando se compara pessoas hemiparéticas com diferentes

comprometimentos motores.

Um estudo que buscou comparar o desempenho em atividades funcionais de crianças com

desenvolvimento normal e crianças com PC, verificou que crianças com PCL tendem a desempenhar atividades funcionais de forma semelhante às crianças com desenvolvimento normal (MANCINI *et al.*, 2002), o que vai ao encontro do que foi observado no presente estudo, uma vez que o desempenho da pessoa adulta com PC e hemiparesia leve foi semelhante ao do participante controle. Apesar do trabalho de Dias *et al.* (2010) relatarem que crianças com comprometimento moderado se assemelham às com comprometimento leve no que se refere ao repertório de habilidades motoras, os resultados obtidos neste estudo demonstraram que ocorreu o oposto nos adultos avaliados, uma vez que encontrou-se diferença entre o PC leve e moderado, mas não se observou diferença entre o participante com PC leve e o participante com desenvolvimento típico.

Assumpção *et al.* (2011), que realizaram um estudo com objetivo de verificar a associação entre a espasticidade e função motora em crianças com PC, quando comparados com crianças com desenvolvimento típico, concluíram que crianças com PC, mesmo aquelas com pouco comprometimento, apresentaram maior espasticidade e menor capacidade nas habilidades funcionais e motricidade ampla em relação a crianças com desenvolvimento típico. Esses achados corroboram parcialmente com os encontrados no presente estudo, uma vez que na comparação entre os escores do PCL e do controle foi observado desempenho semelhante.

Diaz-Arribas *et al.* (2005) sugerem que há diferenças entre os tipos de alterações observadas nos hemisférios e que estas podem estar relacionadas a falta de seletividade e destreza, bem como a hipersolicitação após a lesão cerebral. Ou seja, provavelmente a tarefa de boliche no *Nintendo Wii* não exigiu níveis elevados de controles de seletividade e destreza, podendo ser considerada uma tarefa fácil, o que permitiu desempenho semelhante ao participante com PC leve quando comparado ao controle. Pode-se supor que em uma tarefa mais difícil, os resultados demonstrariam as dificuldades de adaptação para finalizar a tarefa, mesmo para o participante com PC leve.

El-Shamy e El-Banna (2020) encontraram diminuição da espasticidade e aumento da força de preensão e da função da mão de crianças com PC e hemiplegia após treinamento com o *Wii*, e Do *et al.* (2016) relatam que em crianças com PC e hemiplegia, o treinamento bilateral do braço baseado em realidade virtual pode ser um método de intervenção eficaz para melhorar as habilidades motoras dos membros superiores

do lado afetado, bem como a habilidade de coordenação bilateral. Em revisão sistemática com meta-análise Johansen *et al.* (2019) concluíram que os videogames comerciais controlados por movimento se destacam como um método complementar de treinamento da função da mão para pessoas com PC, porém alertam para se ter cautela na interpretação dos dados pelo alto risco de viés e pela baixa força de evidência.

No presente estudo, a utilização do *Nintendo Wii* como instrumento de avaliação de desempenho apresentou potencial para uso clínico, porém, devido ao restrito número de sujeitos nesta pesquisa, não se recomenda a generalização dos resultados. Há que se destacar que, apesar de ser uma proposta de uso de uma ferramenta de avaliação do desempenho, este tipo de atividade implica na associação entre a tarefa motora e atividade cognitiva.

Por se tratar de uma série de casos, uma das limitações do estudo está relacionada ao baixo número de participantes. Outras limitações estão relacionadas a utilização de apenas um dos jogos e da não avaliação do membro superior envolvido.

CONCLUSÃO

O jogo utilizado tem potencial para ser usado como ferramenta de avaliação do desempenho do lado não envolvido em indivíduos com PC hemiparética. A curva de desempenho mostrou que há comportamentos diferentes quando comparam-se pessoas hemiparéticas com diferentes níveis de comprometimento motor. É importante enfatizar que o voluntário com hemiparesia e comprometimento leve apresentou desempenho semelhante ao do voluntário sem comprometimento motor. Provavelmente a tarefa de boliche no *Nintendo Wii* foi fácil o suficiente para viabilizar o desempenho de pessoas com PC leve, o que sugere novos estudos com diferentes níveis de dificuldades para efetivamente identificar a influência das alterações motoras na funcionalidade de pessoas com PC. Sugere-se a realização de futuros estudos com grupos de pessoas adultas com PC e hemiparesia com diferentes comprometimentos motores, estudos que utilizem um número maior de jogos e estudos que comparem o desempenho do membro superior não envolvido.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal – FAPDF (n. 193.000.422/2010).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. S.; FLEURY, A. M.; SILVA, A. C. Força muscular isocinética de jogadores de futebol da seleção paraolímpica brasileira de portadores de paralisia cerebral. **Rev Bras Med Esporte**; v. 11, n. 5; 281-285, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000500007>.
- ANDRADE, M. S.; GIULIANO, Y.; PITTETI, K. H.; MELLO, M. T.; TUFIK, S.; NEDER, J. A.; SILVA, A. C.; SHINZATO, G. T. A força cinética dos atletas paraolímpicos com paralisia cerebral: um estudo comparativo. **Mundo Saúde**; v. 22, n. 4: 197-201, 1998.
- ASSUMPCÃO, M. S.; PIUCCO, E. C.; CORRÊA, E. C. R.; RIES, L. G. K. Coativação, espasticidade, desempenho motor e funcional na paralisia cerebral. **Motriz: J. Phys. Ed.**; v. 17, n. 4: 650-9, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742011000400009>.
- BALADI, A. B. P. T.; CASTRO, N. M. D.; MORAES FILHO, M. C. Paralisia Cerebral. In: FERNANDES, A. C.; RAMOS, A. C. R.; CASALIS, M. E. P.; HEBERT, S. K. AACD Medicina e Reabilitação: Princípios e Prática. **Artes Médicas**; Porto Alegre, 2007. P. 16-34.
- BONNECHÈRE, B.; JANSEN, B.; OMELINA, L.; VAN SINT JAN, S. The use of commercial video games in rehabilitation: a systematic review. **Int J Rehabil Res**; v. 39, n. 4: 277-90, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000190>.
- CARAZZATO, J. G. Paralisia Cerebral. In: HEBERT, S. K., XAVIER, R. Ortopedia e Traumatologia: princípios e prática (1ª ed.). **Artes Médicas**; Porto Alegre, 1995.
- DE GROOT, S.; DALLMEIJER, A. J.; BESSEMS, P. J.; LAMBERTS, M. L.; VAN DER WOUDE, L. H.; JANSSEN, T. W. Comparison of muscle strength, sprint power and aerobic capacity in adults with and without cerebral palsy. **J Rehabil Med**; v. 44 n. 11: 932-8, 2012. DOI: 10.2340/16501977-1037. PMID: 23060306.
- DE GROOT, S.; JANSSEN, T. W.; EVERS, M.; VAN DER LUIJT, P.; NIENHUYNS, K. N.; DALLMEIJER, A. J. Feasibility and reliability of measuring strength, sprint power, and aerobic capacity in athletes and non-athletes with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.**; v. 54 n. 7: 647-53, 2012. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2012.04261.x.
- Epub 2012 Mar 27. PMID: 22448616.
- DIAS, A. C. B.; FREITAS, J. C.; FORMIGA, C. K. M. R.; VIANA, F. P. Desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral participantes de tratamento multidisciplinar. **Fisioter. Pesqui.**; v. 17 n. 3: 225-29, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502010000300007>.
- DIAZ-ARRIBAS, M. J.; RAMOS-SÁNCHEZ, M.; RÍOS-LAGO, M.; MAESTÚ, F. Alteraciones em el movimiento tras accidente cerebrovascular em el hemecuerpo ipsilateral al hemiferio cerebral lesionado. **Rev. neurol.**; v. 41, n. 6: 361-70, 2005. DOI: <https://doi.org/10.33588/rn.4106.2005108>.
- DO, J. H.; YOO, E. Y.; JUNG, M. Y.; PARK, H. Y. The effects of virtual reality-based bilateral arm training on hemiplegic children's upper limb motor skills. **NeuroRehabilitation**; v. 38, n. 2: 115-127, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3233/NRE-161302>.
- EL-SHAMY, S. M.; EL-BANNA, M. F. Effect of Wii training on hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. **Physiother Theory Prac.**; v. 36, n. 1: 38-44, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1479810>.
- HIRATUKA, E.; MATSUKURA, T. S.; PFEIFER, L. I. Adaptação transcultural para o Brasil do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS). **Braz J Phys Ther.**; v. 14, n. 6: 537-44, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-3552010000600013>.
- JOHANSEN, T.; STRØM, V.; SIMIC, J.; RIKE, P. O. Effectiveness of training with motion-controlled commercial video games on hand and arm function in young people with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. **J Rehabil Med.**; v. 52, n. 1: jrm00012, 2019. DOI: <https://doi.org/10.2340/16501977-2633>. PMID: 31794044.
- MANCINI, M. C.; FIÚZA, P. M.; REBELO, J. M.; MAGALHÃES, L. C.; COELHO, Z. A. C.; PAIXÃO, M. L.; GONTIJO, A. P. B.; FONSECA, S. T. Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral.

Arq. Neuropsiquiatr.; v. 60, n. 2B: 446-52, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2002000300020>.

MONTEIRO JUNIOR, R. S.; CARVALHO, R. J. P.; SILVA, E. B.; BASTOS, F. G. Efeito da Reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. **Rev Bras Ciên Saúde**; v. 9, n. 29: 56-63, 2011. DOI: <https://doi.org/10.13037/rbcs.vol19n29.1331>.

MORAIS FILHO, M. C.; SANTOS, C. A.; FERNANDES, A. C.; FARCETTA JUNIOR, F.; BLUMETTI, F. C. Paralisia Cerebral. In: HEBERT, S. K.; BARROS FILHO, T. E. P.; XAVIER, R.; PARDINI JUNIOR, A. G. Ortopedia e Traumatologia: princípios e prática (5ª ed.). **Artes Médicas**; Porto Alegre, 2017. p. 830-849.

RAVI, D. K.; KUMAR, N.; SINGHI, P. Effectiveness of virtual reality rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: an updated evidence-based systematic review. **Physiotherapy**; v. 103, n. 3: 245-58, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.08.004>.

RODRIGUES, M. M. Neurologia Infantil. In: BICHUETTI, D.; BATISTELLA, G. N. R., editors. Manual de Neurologia (3ª ed.). **Guanabara Koogan**; Rio de Janeiro, 2018. p 519-558.

ROSEMBAUM, P. Definition and clinical classification. In: DAN, B.; MAYSTON, M.; PANETH, N. Cerebral Palsy: Science and Clinical Practice. **Mac Keith Press**; London, 2014. Chapter 2.

SEGALA, M.; OLIVEIRA, G. C.; BRAZ, M. M. Utilização do Nintendo Wii® como recurso terapêutico no tratamento da paralisia cerebral: uma revisão integrativa. **Saúde (Santa Maria)**; v. 40, n. 1: 15-20, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/223658348261>.

SILVA, A. C.; ANDRADE, M. S. Avaliação isocinética em atletas paraolímpicos. **Rev Bras Med Esporte**; v. 8, n. 3: 99-101, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922002000300006>.

STEENBERGEN, B.; VAN DER KAMP, J. Attentional processes of high-skilled soccer players with congenital hemiparesis: differences related to the side of the hemispheric lesion. **Motor Control**; v. 12, n. 1: 55-66, 2008. DOI: 10.1123/mcj.12.1.55. PMID: 18209249.