

USO DA REALIDADE VIRTUAL NA ESTIMULAÇÃO DE FUNÇÕES MANUAIS PARA ADULTOS COM PARALISIA CEREBRAL: ESTUDO DE DIFERENTES EQUIPAMENTOS E PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Paloma Sena Ferreira Figueiredo (IC) e Silvana Maria Blascovi de Assis (Orientador)

Apoio: PIBIC CNPq

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o uso da realidade virtual para a melhora das funções manuais de um grupo de adultos com paralisia cerebral (PC) e conhecer as experiências dos participantes com outros modelos de videogames. Participaram do estudo cinco adultos com idades entre 26 e 41 anos e com diagnóstico de PC, classificados como níveis II a IV pela escala de Classificação da Habilidade Manual (MACS) e III e IV pelo Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS). Ao todo foram realizadas 8 sessões utilizando jogos de Realidade Virtual (RV) controlados pelo sensor Leap Motion Controller (LMC). Os participantes foram avaliados antes e após o programa de intervenção. A destreza manual foi avaliada pelo Teste de Caixa e Blocos (TCB) e pelo Teste de Função Manual Jebsen-Taylor (TFMJT) e a força de preensão palmar foi avaliada pela dinamometria. Após as 8 sessões, foi possível observar melhora no quadro motor dos participantes na realização do TCB e em algumas tarefas do TFMJT, essa melhora foi observada principalmente na mão não dominante. Observou-se a influência de fatores internos e externos na avaliação da força de preensão manual. A RV mostrou-se um recurso eficaz para a reabilitação motora de adultos com paralisia cerebral e os participantes mostraram-se satisfeitos com o tipo de intervenção oferecida e motivados a melhorarem seu desempenho nos jogos a cada sessão.

Palavras-chave: Paralisia cerebral; Adulto; Realidade virtual.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the use of virtual reality to improve the manual functions of a group of adults with cerebral palsy (CP) and to learn about the participants' experiences with other video game models. Five adults aged between 26 and 41 years and diagnosed with CP participated in the study, classified as levels II to IV by the Manual Skill Classification scale (MACs) and III and IV by the Gross Motor Function Classification System (GMFCS). In all, 8 sessions were performed using Virtual Reality (VR) games controlled by the Leap Motion Controller (LMC) sensor. Participants were assessed before and after the intervention program. Manual dexterity was assessed by the Box and Block Test (TCB) and by the Jebsen-Taylor Manual Function Test (TFMJT) and hand grip strength was assessed by dynamometry. After the 8 sessions, it was possible to observe an improvement in the motor condition of the participants in the performance of the TCB and in some tasks of the TFMJT,

this improvement was observed mainly in the non-dominant hand. The influence of internal and external factors was observed in the assessment of handgrip strength. VR proved to be an effective resource for the motor rehabilitation of adults with cerebral palsy and the participants were satisfied with the type of intervention offered and motivated to improve their performance in games at each session.

Keywords: Cerebral Palsy; Adult; Virtual reality.

1. INTRODUÇÃO

Paralisia Cerebral (PC) é um distúrbio do neurodesenvolvimento, sendo a causa mais comum de limitação física na infância. A gravidade do quadro depende da área cerebral lesada, e a extensão da mesma leva a diferentes níveis de sequelas, que são características da PC: alteração do tônus muscular e dos reflexos, déficit de coordenação motora e equilíbrio, padrões anormais de marcha e de postura. Além disso, ainda pode haver comprometimentos secundários, como déficits visuais, auditivos, sensoriais e cognitivos (WINKELS et al., 2012; LOPES et al., 2018).

As manifestações clínicas da PC estão relacionadas à localização da lesão cerebral e podem comprometer a coordenação, o ajuste da força muscular, o planejamento e o aprendizado motor e as habilidades motoras finas, bem como podem resultar na persistência de reflexos primitivos, padrões anormais de movimento e postura e alteração do tônus muscular (GRAHAM et al., 2016).

Dependendo do local onde houve a lesão cerebral, as repercussões motoras podem ser unilaterais ou bilaterais, além disso, a PC pode ser dividida em três subtipos: espástica, discinética e atáxica (PLASSCHAERT et al., 2019; ARANEDA, 2019).

As habilidades manuais estão frequentemente comprometidas em crianças com PC. Os déficits motores dos membros superiores dificultam a realização de tarefas que requerem coordenação dos movimentos brutos e refinados, como pegar, soltar e manipular objetos, impactando na autonomia dessas crianças (GOLUBOVIĆ; SLAVKOVIĆ, 2014; PLASSCHAERT et al., 2019). O comprometimento das funções manuais de crianças com PC está associado à persistência de alguns reflexos primitivos, alteração no controle motor e déficits na amplitude do movimento e na força de preensão (PLASSCHAERT et al., 2019).

A classificação internacional da gravidade da PC é feita pela escala Gross Motor Function Classification System (GMFCS), um sistema criado para classificar a função motora grossa de crianças e jovens com PC, com ênfase no sentar, nas transferências e na mobilidade. A classificação pode ser feita em 5 níveis, sendo que crianças e jovens situados no nível I apresentam limitações leves, enquanto no nível V apresentam limitações graves. O GMFCS auxilia na compreensão das habilidades atuais do indivíduo, permitindo que os profissionais e a família discutam o prognóstico e o planejamento de intervenções (SILVA et al., 2016).

A avaliação funcional da mão pode ser obtida pelo Sistema de Classificação da Habilidade Manual (MACS), que descreve cinco níveis que são baseados na habilidade de iniciar com independência a manipulação de objetos e a necessidade de assistência ou adaptação para a realização das atividades de vida diária (ELIASSON et al., 2006).

As terapias convencionais promovem a repetição como meio de abordagem, no entanto, a falta de motivação devido à repetição leva ao abandono da terapia por parte do paciente. A realidade virtual tem surgido como alternativa para a elaboração de programas terapêuticos. Diferentes modelos de jogos podem ser utilizados como recursos em terapia, como o Nintendo Wii, o Xbox ou o uso do acessório Leap Motion Controller (LMC).

Esses dispositivos são facilmente encontrados e são disponibilizados a preços acessíveis, são de fácil compreensão e operacionalização e proporcionam a realização de gestos e vivências motoras de forma lúdica, além de oferecerem feedback aos pacientes, o que contribui para a motivação e aceitação pela terapia. As diversas possibilidades de equipamentos disponíveis também possibilitam a escolha do material mais adequado a cada paciente, considerando-o individualmente.

O LMC é uma tecnologia de interação em ambientes de RV e pode ser utilizado no modo não-imersivo, plugado no computador via USB (versão desktop), ou acoplado em óculos de RV (versão headset) para uma interação imersiva (BORREGO et al., 2017).

A PC apresenta-se em diferentes quadros clínicos, de acordo com sua gravidade. Adultos com PC que apresentam restrições motoras severas e bom nível cognitivo necessitam de estímulos motivadores para manter ou desenvolver aspectos motores. Com base em estudos consultados, surgiu o problema de pesquisa: O desempenho das funções manuais como destreza e força de preensão podem ser influenciados pela prática de jogos virtuais com ênfase no uso de membros superiores? Qual tipo de jogo virtual pode ser melhor para casos mais graves?

Os objetivos desse estudo foram avaliar os efeitos de um programa de intervenção com jogos virtuais com uso do LMC na força de preensão e destreza manual em adultos com PC e conhecer a opinião dos participantes sobre o programa de intervenção com jogos virtuais e sobre experiências anteriores com outros modelos de videogame.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Paralisia cerebral (PC) é um conjunto de desordens do desenvolvimento, causadas por alterações não progressivas no cérebro durante o período pré-natal, perinatal ou na primeira infância e que afetam principalmente o movimento e a postura corporal, podendo haver prejuízos secundários como alterações cognitivas, sensoriais, de comunicação e de comportamento (GRAHAM et al., 2016; BRACCIALLI et al., 2016; LOPES et al., 2018).

A prevalência da PC é estimada em 17 milhões de pessoas no mundo, acometendo 1 em cada 500 recém-nascidos, sendo ela a causa mais comum de incapacidade física no decorrer da vida. Entre os fatores de risco conhecidos para a PC estão o nascimento prematuro, complicações no trabalho de parto, dificuldades respiratórias após o parto e o

acidente vascular cerebral isquêmico perinatal, que está muito associado à paralisia cerebral hemiplégica, que afeta apenas um lado do corpo (GRAHAM et al., 2016; LOPES et al., 2018).

A PC é uma condição permanente, porém as repercussões osteomioarticulares podem se modificar ao longo da vida, podendo interferir na funcionalidade do indivíduo (MARGRE; REIS; MORAIS, 2010). São escassos os estudos que abordam a paralisia cerebral em adultos, no entanto, com o aumento da expectativa de vida na população, em decorrência de as melhores condições de vida e cuidados de saúde, muitas pessoas com PC estão alcançando a vida adulta, sendo cada vez mais necessário um olhar atencioso para esse público por parte de equipes multidisciplinares, pois deve-se considerar que as limitações físicas são fatores que influenciam no isolamento social dessas pessoas e em consequentes repercussões psicoafetivas (MARGRE; REIS; MORAIS, 2010; BRASIL, 2012).

Margre, Reis, e Moraes (2010), em um estudo que avaliou 22 adultos brasileiros com PC, entre 18 a 52 anos, verificaram que os participantes demonstraram restrição na participação social, o que foi relacionado à severidade das deficiências, ao grau de dependência funcional, redução da marcha e a outras condições associadas à PC. É importante considerar as necessidades desse ciclo da vida, observar os aspectos biopsicossociais, como condições socioeconômicas, limitações funcionais e restrições sociais que envolvem adultos com PC, a fim de encontrar meios que facilitem a participação ativa desses adultos na comunidade em que estão inseridos e incentivem a manutenção ou aprimoramento de habilidades motoras, proporcionando bem-estar e qualidade de vida.

Deficiências no processamento das informações sensoriais visuais e auditivas em crianças com PC podem resultar em déficit intelectual em relação a crianças típicas. Além disso, comprometimentos das vias talamocorticais podem afetar o processamento de informações sensoriais, bem como interferir no sistema límbico responsável pelas emoções, podendo influenciar o aproveitamento dos estímulos recebidos pela criança (ARNONI et al., 2018).

Além da alteração no controle postural e na função dos membros inferiores, a redução da capacidade manual está presente em mais da metade das crianças com PC, sendo essa uma das principais causas de limitações nas atividades diárias. As condutas terapêuticas utilizadas para os membros superiores visam a melhora das habilidades funcionais a fim de promover maior autonomia desses indivíduos na realização de suas atividades cotidianas (PLASSCHAERT et al., 2019).

A habilidade e a destreza manual requerem coordenação motora fina e grossa e são elementos fundamentais para a realização de diversas atividades cotidianas. O déficit de destreza manual e força de preensão interferem na autonomia do indivíduo, que, dependendo

da severidade de seu quadro, pode necessitar de auxílio para a realização de tarefas básicas como alimentar-se. Além disso, esse déficit pode contribuir ainda mais para a redução da participação ativa desse público na sociedade, dificultando também o relacionamento e convivência com outras pessoas.

A Realidade virtual é uma das estratégias de tratamento utilizadas em pacientes com PC. Essa abordagem envolve o usuário e uma interface computadorizada, proporcionando a simulação de ambientes e atividades semelhantes às realizadas cotidianamente. A RV contempla a repetição, a motivação e o feedback sensorial, possibilitando que o usuário vivencie diversas situações de aprendizado motor de modo interativo e prazeroso por meio dos jogos virtuais. Além de oferecer motivação ao paciente, a RV proporciona melhora da postura e do equilíbrio e aumento da amplitude de movimento (CARDEAL et al., 2016; NASCIMENTO et al., 2018).

Chiu, Ada e Lee (2014), utilizaram, durante seis semanas, o Sistema Wii Sports Resort™, associado à terapia convencional, para o treinamento de crianças com paralisia cerebral e compararam os resultados desse grupo com os resultados do grupo controle que havia realizado apenas a terapia convencional. Não foi observada diferenças entre os grupos na coordenação e função da mão, porém, observou-se uma tendência para maior força de preensão no grupo que vivenciou a terapia convencional associada à RV.

Arnoni et al. (2018), propuseram em seu estudo o uso do Xbox 360 Kinect® como ferramenta para o treinamento motor de 8 crianças com PC. Na comparação pré e pós intervenção, o treinamento com videogame ativo foi capaz de modificar os domínios autoconceito, equilíbrio, desempenho motor global e sucesso adaptativo, demonstrando diferenças significativas após a intervenção.

Margre, Reis e Moraes (2010) alertam para a descontinuidade na reabilitação física para adultos com PC, ressaltando que as práticas terapêuticas são, em sua ampla maioria, voltadas para crianças com esta condição. Os autores chamam a atenção para o aumento da expectativa de vida desse público e contribuem para as discussões dessa lacuna de estudos e programas efetivos para a reabilitação e necessidades desses indivíduos.

Segala, Oliveira e Braz (2014) realizaram revisão integrativa da literatura com o objetivo de busca evidências científicas sobre os efeitos da RV com uso do Nintendo Wii, como um recurso terapêutico para o tratamento da PC. Encontraram como resultado literatura escassa sobre o tema e destacaram nos textos encontrados uma disparidade na idade dos sujeitos, no tamanho das amostras e na classificação predominante do tipo espástico. Finalizaram o estudo ressaltando a necessidade de realização de outras pesquisas sobre o tema realidade virtual.

Kintschner, Corrêa e Blascovi-Assis (2018) estudaram as possibilidades de aplicação de jogos virtuais com uso do Leap Motion para pacientes adultos com PC, buscando alternativas motivadoras para a aderência ao tratamento de um grupo de frequentadores de uma instituição na cidade de São Paulo. Foram realizados testes preliminares com jogos elaborados para a estimulação dos movimentos em membros superiores, com boa aceitação dos participantes.

São muitas as possibilidades de inclusão da RV no treinamento motor de pacientes com PC, no entanto, é interessante considerar os aspectos peculiares de cada indivíduo, suas preferências, facilidades e dificuldades, a fim de otimizar ainda mais os benefícios desse tipo de intervenção.

3. METODOLOGIA

Participaram do estudo cinco adultos com PC, caracterizando uma amostra por conveniência, cujos critérios de inclusão foram: apresentar o diagnóstico de PC, ter acima de 18 anos de idade, apresentar compreensão de ordens e tarefas básicas que permitissem o uso dos equipamentos com segurança e grau de comunicação verbal ou alternativa para que pudessem indicar suas dificuldades e sua opinião sobre a proposta de intervenção oferecida ao grupo. Foram critérios de exclusão: faltar a mais de duas sessões seguidas durante os processos de avaliação e intervenção ou desligar-se da instituição durante o estudo. O perfil dos participantes é mostrado no quadro 1.

Quadro 1: Caracterização dos participantes

Participante	Sexo	Idade	GMFCS	MACS	Marcha
P1	M	38	IV	III	Deambulante
P2	F	37	IV	IV	Deambulante
P3	M	36	III	II	Deambulante
P4	F	26	IV	II	Deambulante
P5	F	41	IV	IV	Cadeira de rodas

Para todos os participantes foram apresentados os objetivos e desenho do estudo. Após as explicações do estudo e o aceite do convite para participação, os participantes receberam o termo de consentimento para anuência e assinatura, garantindo-lhes o direito de participação voluntária e desligamento do grupo quando fosse de sua vontade.

A intervenção foi realizada utilizando três jogos de realidade virtual controlados pelo sensor Leap Motion Controller. Foram realizadas duas sessões por semana com duração de 15 a 20 minutos cada, totalizando 8 sessões para cada participante. Em cada sessão eram

escolhidos dois jogos para a prática que eram realizados num dia de forma imersiva com o uso dos óculos Gear VR e no outro dia de forma não imersiva. Os jogos disponíveis eram: Mercearia, Nave e Blocos (Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1: Jogo Mercearia



Figura 2: Jogo Nave



Figura 3: Jogo Blocos



Fonte: Kintschner, 2019

A avaliação da destreza manual e da força de preensão palmar foi realizada para mão dominante (MD) e mão não dominante (MND) de todos os participantes, antes do início das intervenções e após as 8 sessões, com o Teste Caixa e Blocos (TCB), o Teste de Função Manual Jebsen-Taylor (TFMJT) e a dinamometria.

O TCB consiste em transferir, individualmente, o maior número de blocos possíveis de um compartimento para o outro em uma caixa de madeira em 60 segundos (MATHIOWETZ et al., 1985; GOLUBOVIĆ; SLAVKOVIĆ, 2014). O TFMJT é composto por tarefas manipulativas que se assemelham às atividades cotidianas, sendo dividido em sete subtestes: 1) escrita, 2) simulação de uma tarefa de virar cartas, 3) levantamento de objetos pequenos, 4) simulação do uso da colher para a alimentação, 5) empilhamento de blocos, 6) levantamento de objetos grandes e leves e 7) levantamento de objetos grandes e pesados (LIMA; FREITAS, 2012).

Para conhecimento das experiências anteriores com uso de outros modelos de videogames, foram feitas aos participantes duas perguntas, via redes sociais, uma vez que, devido à Pandemia de Covid-19 e as medidas de distanciamento social determinadas pelo Governo do Estado de São Paulo, não foi possível cumprir as propostas iniciais do projeto que previam a continuidade da intervenção. As questões foram: **1-** Como você avalia a experiência com o Leap Motion (dispositivo que usamos para jogar)? **2-** Você já teve experiência com outro tipo de videogame? Se sim, qual? Você gostou?

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

As avaliações aconteceram antes e após as oito sessões. As medidas obtidas estão apresentadas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Dados brutos TCB e Dinamometria

	TCB (blocos por minuto)		Dinamometria (kgf)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
P1 MD	26	19	21	11
P1 MND	16	17	9	5
P2 MD	16	21	10	11
P2 MND	16	21	12	6
P3 MD	25	35	20	14
P3 MND	26	30	10	18
P4 MD	24	25	17	10
P4 MND	24	24	14	12
P5 MD	18	15	5	0
P5 MND	0	0	0	4

Tabela 2: Dados brutos TFMJT

		TFMJT (tempo em segundos)						
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
P1 MD	Inicial	44,75	7,78	13,96	-	9,55	9,71	7,57
	Final	59,83	6,61	17,35	36,37	17,98	5,63	5,31
P1 MND	Inicial	-	13,08	30,31	-	54,4	10,3	10,02
	Final	-	11,67	33,18	175,53	32,73	10,28	11,65
P2 MD	Inicial	-	13,43	22,2	-	-	13,34	14,2
	Final	-	13,11	21,73	130,87	-	12,05	12,52
P2 MND	Inicial	-	11,92	32,03	78,63	-	22,67	15,43
	Final	-	15,47	27,58	50,21	-	15,22	13,41
P3 MD	Inicial	62,51	8,48	17,77	32,89	19,9	11,89	12,6
	Final	30,45	11,33	18,5	53,04	13,57	14,17	21,63
P3 MND	Inicial	104,02	10,62	20,67	49,89	22,87	15,08	16,91
	Final	71,69	9,01	18,54	44,65	29,5	11,28	15,72
P4 MD	Inicial	55,52	12,44	19,35	43,64	13,9	7,79	8,13
	Final	56,9	10,5	22	22,26	25,45	7,89	8,61
P4 MND	Inicial	-	8,56	15,69	39,6	21,38	7,98	7,83
	Final	-	13,18	13,92	32,08	19,81	9,03	9,4
P5MD	Inicial	78,36	56,28	-	-	-	59,67	35,21

	Final	99,1	74,45	-	-	-	27,49	30,65
P5 MND	Inicial	-	-	-	-	-	-	-
	Final	-	-	-	-	-	-	-

Para o Teste Caixa e Blocos (TCB) pode-se constatar que o participante P1 não apresentou melhora entre as duas avaliações realizadas pela MD. Na avaliação inicial o participante conseguiu transferir 26 bl/min enquanto na final apenas 19 bl/min, ou seja, houve uma diminuição da quantidade de blocos transportados em relação ao tempo. Já com a MND, houve um aumento na transferência de blocos por minuto da avaliação inicial: 16 bl/min para a avaliação final: 17 bl/min.

O participante P2 apresentou melhora entre as duas avaliações realizadas pela MD e pela MND para o TCB. Na avaliação inicial o participante conseguiu transferir apenas 16 bl/min enquanto na final conseguiu transferir 21 bl/min, com ambas as mãos, apresentando aumento da quantidade de blocos transportados em relação ao tempo.

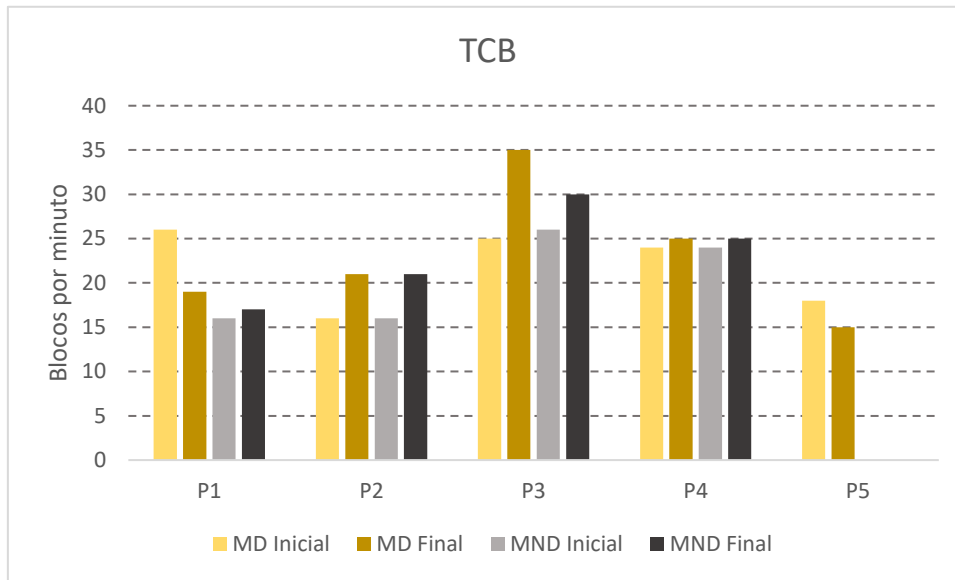
O participante P3 também apresentou melhora entre as duas avaliações realizadas pela MD. Na avaliação inicial o participante conseguiu transferir 25 bl/min enquanto na final transferiu 35 bl/min. Com a MND também houve melhora entre a avaliação inicial: 26 bl/min para a avaliação final: 30 bl/min.

O participante P4 mostrou melhora entre as duas avaliações realizadas pela MD para o TCB. Na avaliação inicial o participante conseguiu transferir 24 bl/min enquanto na final 25 bl/min. Já com a MND, não houve diferença na transferência de blocos por minuto da avaliação inicial: 24 bl/min para a avaliação final: 24 bl/min.

Ainda para o TCB, o participante P5 não apresentou melhora entre as duas avaliações realizadas pela MD. Na avaliação inicial o participante conseguiu transferir 18 bl/min enquanto na final apenas 15 bl/min, apresentando uma diminuição da quantidade de blocos transportados em relação ao tempo. Já com a MND, o participante não conseguiu transferir nenhum bloco na avaliação inicial, bem como na avaliação final.

Todos os participantes conseguiram realizar a tarefa exigida pelo TCB com a MD e 3 participantes tiveram um aumento na quantidade de blocos transferidos entre duas avaliações, de 16 para 21, de 25 para 35 e de 24 para 25 blocos por minuto. Uma das participantes não realizou a tarefa com a MND, devido a dificuldades motoras, um participante teve redução no desempenho e três participantes conseguiram transferir mais blocos por minuto na segunda avaliação. O gráfico 1 ilustra as diferenças encontradas para MD e MND para cada um dos participantes.

Gráfico 1. Medidas individuais para MD e MND na avaliação pelo TCB



Em sua revisão sistemática sobre a eficácia da RV para a melhora da função motora de crianças com PC, Chen et al. (2018) perceberam que a intervenção de realidade virtual mostrou um forte efeito na melhora da função motora dessas crianças em comparação com a terapia convencional.

Os autores acreditam que esse resultado pode ter relação com a motivação pessoal proporcionada pela RV, ao feedback aumentado fornecido pelo sistema de RV durante a atividade e ao fato de que quando as crianças com PC jogavam, normalmente, elas não prestavam atenção aos próprios movimentos corporais, mas sim aos jogos (CHEN; FANCHIANG; HOWARD, 2018).

A medida de força do participante P1 não apresentou melhora comparando-se a avaliação inicial tanto para a MD: inicial 21kgf e final 11kgf, como para a MND: inicial 9kgf e final 5kgf.

Para P2 houve aumento na medida de força da MD entre as duas avaliações: inicial 10kgf e final 11kgf. Já como para a MND não se observou melhora entre as avaliações: inicial 12kgf e final 6kgf.

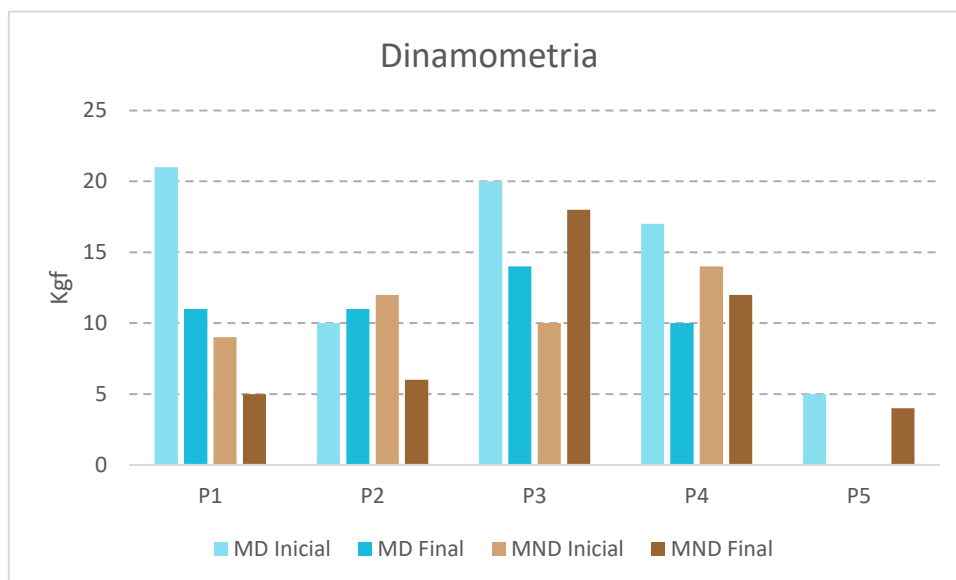
O participante P3 não apresentou melhora comparando-se a avaliação inicial e final para a MD: inicial 20kgf e final 14kgf. Já para a MND houve melhora entre as duas avaliações: inicial 10kgf e final 18kgf.

A medida de força do participante P4 não apresentou melhora comparando-se a avaliação inicial tanto para a MD: inicial 17kgf e final 10kgf, como para a MND: inicial 14kgf e final 12kgf.

Do mesmo modo, não observou-se melhora na medida de força do participante P5 comparando-se a avaliação inicial tanto para a MD: inicial 5kgf e final 0kgf. Para a MND houve melhora na medida de força entre as avaliações: inicial 0kgf e final 4kgf.

A avaliação da força pela dinamometria não se mostrou confiável para essa população, pois diversos fatores internos e externos, como a espasticidade, o estado emocional, a postura e o estado de saúde no dia da avaliação, pareceram influenciar na força desses participantes. O gráfico 2 ilustra as diferenças encontradas para MD e MND para cada um dos participantes.

Gráfico 2. Medidas individuais para MD e MND na avaliação pela Dinamometria



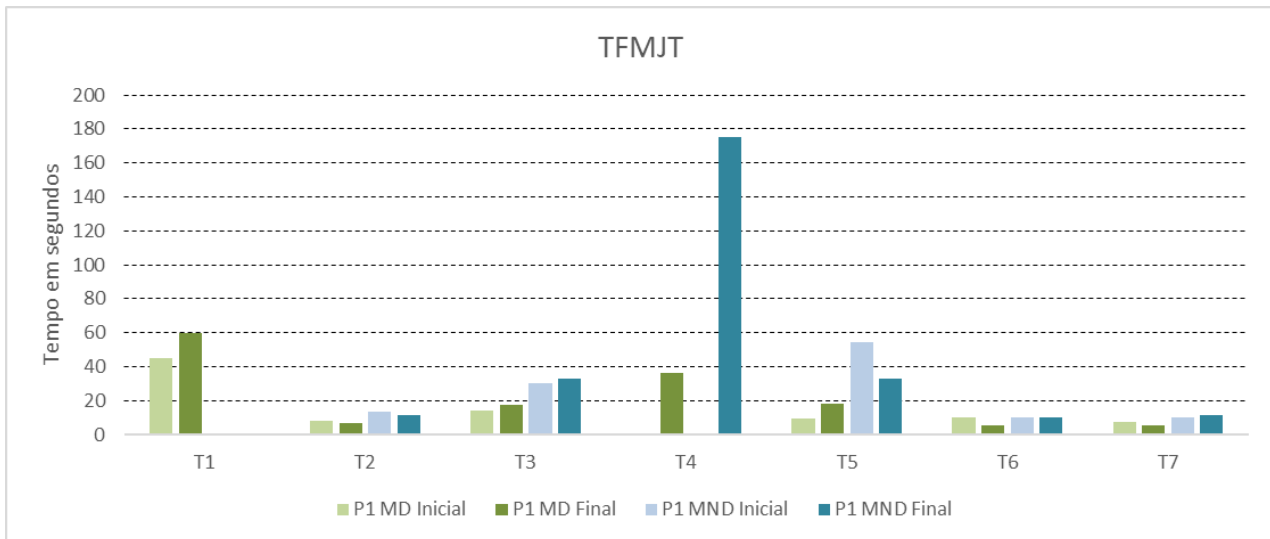
Muitos pacientes têm força muscular reduzida devido à fraqueza dos agonistas ou a um distúrbio do tônus muscular, como na espasticidade. (VAN MEETEREN et al., 2007). Estudos sobre pessoas com PC unilateral, ressaltam que pode haver prejuízo nos parâmetros de força de preensão também na mão não envolvida e sugerem que são necessárias mais pesquisas para entender as razões subjacentes à função prejudicada no hemicorpo sadio (VAN MEETEREN et al., 2007).

No Teste de Função Manual Jebsen Taylor (TFMJT) o participante P1 apresentou melhora no tempo de execução, medido em segundos (s) para a MD nas tarefas T2 (virar cartas), T6 (mover objetos grandes e leves) e T7 (mover objetos grandes e pesados), onde os valores foram de T2: 7,78s para 6,61s; T6: 9,71s para 5,63s e T7: 7,57s para 5,31s. Nota-se

que na tarefa T4 (simular alimentação) na avaliação inicial o participante não conseguiu realizar a atividade dentro do tempo máximo estipulado (3 minutos) e no momento da avaliação final ele conseguiu executá-la em 36,37s. Nas tarefas T1 (escrita), T3 (pegar pequenos objetos) e T5 (empilhar damas) o participante não apresentou melhora e sim um aumento no tempo de execução: T1: 44,75s para 59,83s; T3: 13,96s para 17,35s e T5: 9,55s para 17,98s.

Com a MND, o participante P1 não foi capaz de realizar a tarefa T1 (escrita) na avaliação inicial, como também na final. Ele apresentou melhora nas tarefas T2 (virar cartas): 13,08s para 11,67s; T5 (empilhar damas): 54,4s para 32,73s e T6 (mover objetos grandes e leves): 10,3s para 10,28s.

Gráfico 3. Medidas individuais para MD e MND na avaliação pelo TFMJT P1

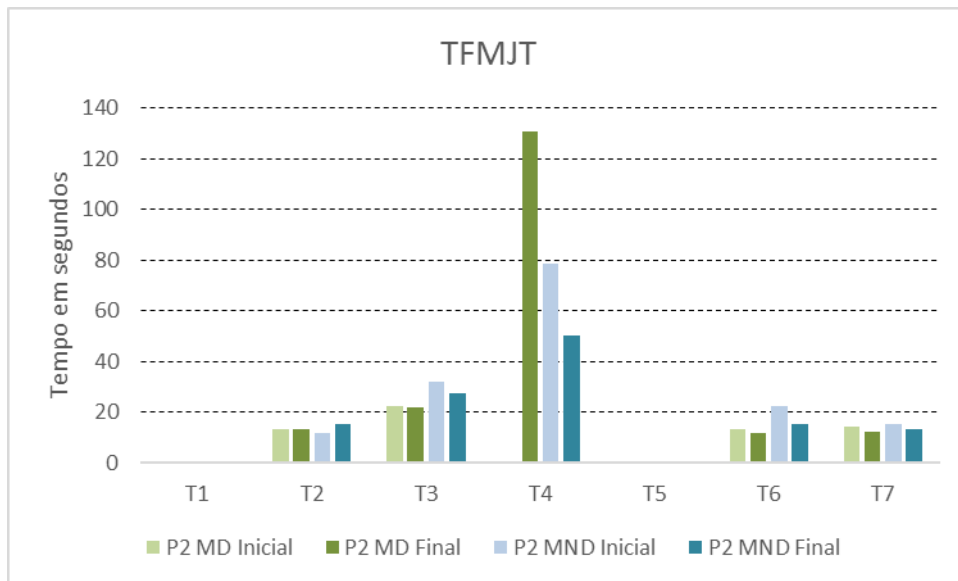


Esses resultados podem ser justificados, pelo comprometimento motor apresentado, mas também pelo fato do participante P1 possuir rebaixamento visual. Muitas das tarefas aumentaram em nível de dificuldade pela deficiência em enxergar com clareza os objetos.

No TFMJT o participante P2 apresentou melhora diante ao tempo para a MD nas tarefas T2 (virar cartas), T3 (pegar pequenos objetos), T6 (mover objetos grandes e leves) e T7 (mover objetos grandes e pesados), onde os valores foram de T2: 13,43s para 13,11s; T3: 22,2s para 21,73s; T6: 13,34s para 12,05s e T7: 14,2s para 12,52s. Nota-se que na tarefa T4 (simular alimentação) na avaliação inicial o participante não conseguiu realizar a atividade dentro do tempo máximo estipulado (3 minutos) e no momento da avaliação final ele conseguiu executá-la em 130,87s. As tarefas T1 (escrita) e T5 (empilhar damas) o participante não conseguiu realizar dentro do tempo máximo permitido em nenhuma das duas avaliações.

Com a MND, o participante P2 também não foi capaz de realizar as tarefas T1 (escrita) e T5 (empilhar damas) na avaliação inicial, como também na final. Ele apresentou melhora nas tarefas T3 (pegar pequenos objetos), T4 (simular alimentação), T6 (mover objetos grandes e leves) e T7 (mover objetos grandes e pesados), onde os valores foram de T3: 32,03s para 27,58s; T4: 78,63s para 50,21s; T6: 22,67s para 15,22s e T7: 15,43s para 13,41s. Na tarefa T2 (virar cartas) o participante não apresentou melhora e sim um aumento no tempo de execução: T2: 11,92s para 15,47s.

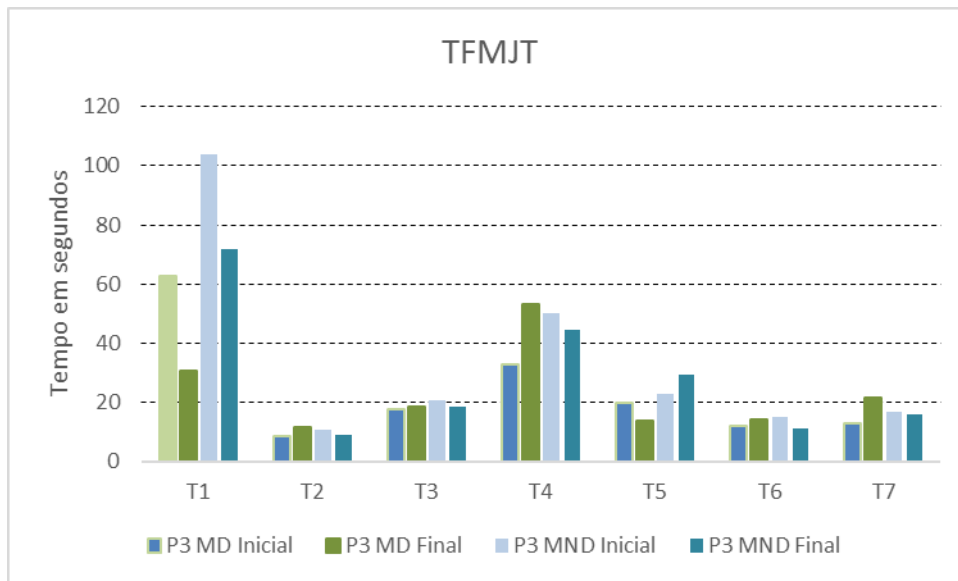
Gráfico 4. Medidas individuais para MD e MND na avaliação pelo TFMJT P2



No TFMJT o participante P3 apresentou melhora entre as duas avaliações para a MD nas tarefas T1 (escrita) e T5 (empilhar damas), nas quais os valores foram de T1: 62,51s para 30,45s e T5: 19,9s para 13,57s. Para as tarefas T2 (virar cartas), T3 (pegar pequenos objetos), T4 (simular alimentação), T6 (mover objetos grandes e leves) e T7 (mover objetos grandes e pesados), o participante apresentou aumento no tempo de realização, sendo de T2: 8,48s para 11,33s; T3: 17,77s para 18,5s; T4: 32,89s para 53,04s; T6: 11,89s para 14,17s e T7: 12,6s para 21,63s.

Com a MND, o participante P3 apresentou melhora no tempo nas tarefas T1 (escrita), T2 (virar cartas), T3 (pegar pequenos objetos), T4 (simular alimentação), T6 (mover objetos grandes e leves) e T7 (mover objetos grandes e pesados), sendo os valores de T1: 104,02s para 71,69s; T2: 10,62s para 9,01s; T3: 20,67s para 18,54s; T4: 49,89s para 44,65s; T6: 15,08s para 11,28s e T7: 16,91s para 15,72s. Houve aumento no tempo para realização da tarefa T5 (empilhar damas), de: 22,87s para 29,5s.

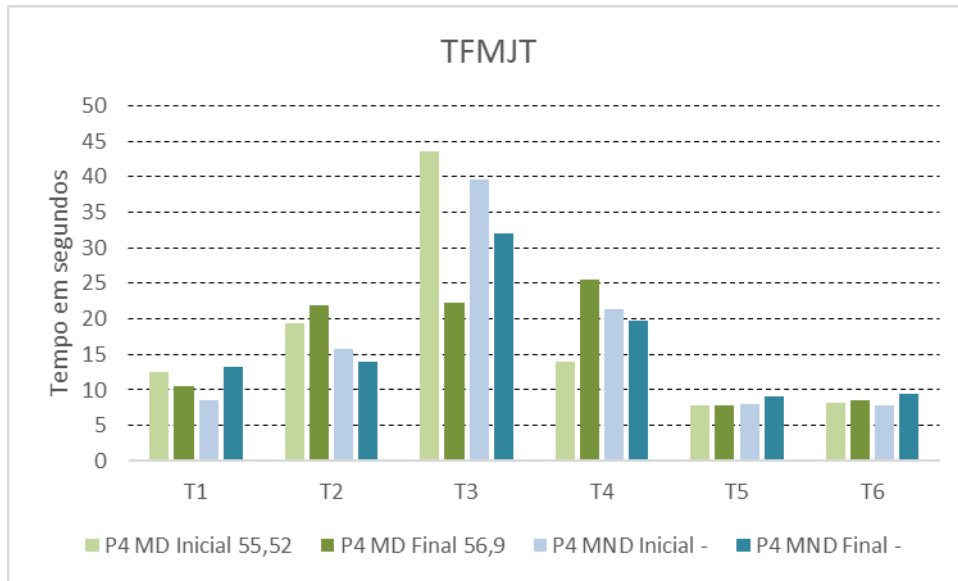
Gráfico 5. Medidas individuais para MD e MND na avaliação pelo TFMJT P3



O participante P4 apresentou melhora diante ao tempo para a MD nas tarefas T2 (virar cartas) e T4 (simular alimentação) do TFMJT, nas quais os valores foram de T2: 12,44s para 10,5s e T4: 43,64s para 22,26s. Para as tarefas T1 (escrita), T3 (pegar pequenos objetos), T5 (empilhar damas), T6 (mover objetos grandes e leves) e T7 (mover objetos grandes e pesados) o participante apresentou aumento no tempo entre as duas avaliações, sendo: T1: 55,52s para 56,9s; T3: 19,35s para 22s; T5: 13,9s para 25,45s; T6: 7,79s para 7,89s e T7: 8,13s para 8,61s.

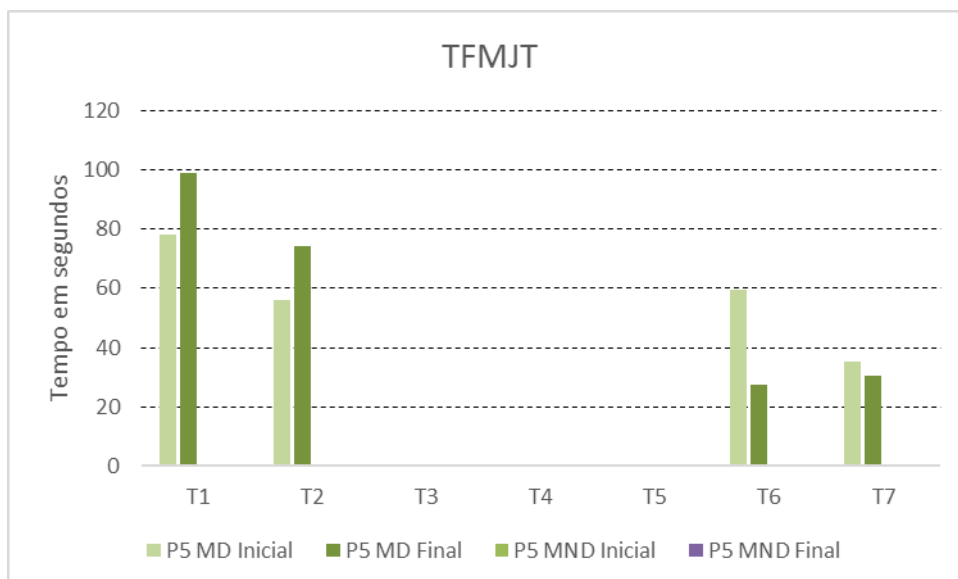
Com a MND, o participante P4 apresentou melhora no tempo nas tarefas T3 (pegar pequenos objetos), T4 (simular alimentação) e T5 (empilhar damas) entre as avaliações, sendo os valores de T3: 15,69s para 13,92s; T4: 39,6s para 32,08s e T7: 21,38s e 19,81s. Para as tarefas T2 (virar cartas), T6 (mover objetos grandes e leves) e T7 (mover objetos grandes e pesados), o participante apresentou aumento no tempo de realização, sendo de T2: 8,56s para 13,18s; T6: 7,98s para 9,03s e T7: 7,83s para 9,4s. O participante não conseguiu realizar a tarefa T1 (escrita) no tempo estipulado nas avaliações inicial e final para MND.

Gráfico 6. Medidas individuais para MD e MND na avaliação pelo TFMJT P4



No Teste de Função Manual Jebsen Taylor (TFMJT) o participante P5 apresentou melhora diante ao tempo para a MD nas tarefas T6 (mover objetos grandes e leves) e T7 (mover objetos grandes e pesados), onde os valores foram de T6: 59,67s para 27,49s e T7: 35,21s para 30,65s. Nas tarefas T1 (escrita) e T2 (virar cartas) o participante não apresentou melhora e sim um aumento no tempo de execução: T1: 78,36s para 99,1s e T2: 56,28s para 74,45s. O participante não conseguiu realizar as tarefas T3 (pegar pequenos objetos), T4 (simular alimentação) e T5 (empilhar damas) no tempo estipulado na avaliação inicial, bem como na avaliação final.

Gráfico 7. Medidas individuais para MD e MND na avaliação pelo TFMJT MD P5



Com a MND, tanto na avaliação inicial como na final, o participante P5 não conseguiu realizar nenhuma das sete tarefas no tempo estipulado para cada uma (3 minutos). Isso pode ser justificado devido ao importante comprometimento motor da MND apresentado por esse participante.

Devido à complexidade de algumas tarefas do TFMJT, nem todos os participantes conseguiram realizar as sete tarefas com as duas mãos. Dois participantes que não haviam realizado a tarefa T4 (simular alimentação) com MD na primeira avaliação, conseguiram realizá-la na avaliação final. Quatro participantes não conseguiram realizar a tarefa T1 (escrita) com a MND em nenhuma das avaliações. Dois participantes não conseguiram realizar a tarefa T5 (empilhar damas) com MD e MND na avaliação inicial bem como na avaliação final.

Atividades manuais requerem a cooperação de ambas as mãos, sendo que a mão dominante realiza manipulações finas e grosseiras, e a mão não dominante é usada para estabilizar objetos. A melhora no tempo de realização das tarefas entre uma avaliação e outra foi observada principalmente na MND. A determinação da MD ou MND na PC tem relação com o grau de comprometimento decorrente da lesão cerebral, dessa forma a mão preferida é que tem menos comprometimento (GOLUBOVIĆ; SLAVKOVIĆ, 2014). O uso da MND pode potencializar a capacidade funcional desse membro.

As experiências anteriores com uso de outros modelos de videogames foram relatadas pelos participantes de forma objetiva. Pelos relatos, pode-se considerar que a experiência foi satisfatória para o grupo. Observou-se ainda, que poucos referiram ter tido experiências com jogos de videogame antes da participação nessa pesquisa.

P1: Gostei da experiência com jogos, percebi melhoras na coordenação motora. Apesar de enfrentar algumas dificuldades em alguns deles devido ao meu problema visual, não tinha tido experiências anteriores nem com esse tipo de jogos e nem com videogames.

P2: Gostei da experiência com o jogo, percebi pequenas melhoras em minha coordenação motora. Sobre a experiência com esse tipo de jogos não conhecia, porém na infância e no início da adolescência joguei vídeo game.

P3: Eu jogo muito videogame até hoje tenho Nintendo Wii e tive a experiência de jogar wii sports.

P4: Achei muito legal. Foi bom para eu desenvolver mais a minha habilidade com a mão esquerda. Nunca tive experiência com outro tipo de videogame.

P5: Minha participação no jogos foi mediana, não tive experiência anteriores.

A expectativa de vida de indivíduos com PC tem aumentado e, assim como na população em geral, adultos com PC apresentam uma redução no desempenho funcional com o avanço da idade (TURK, 2009; MARGRE et al. 2010), sendo importante que pesquisas dessa natureza sejam feitas para fundamentar propostas de estimulação e intervenção voltadas para a melhora da participação e da qualidade de vida de adultos com PC.

A destreza manual foi considerada um forte preditor de independência funcional nas atividades de vida diária (GOLUBOVIĆ; SLAVKOVIĆ, 2014) e normalmente essa função está prejudicada nas pessoas com PC, podendo comprometer a autonomia e independência desses indivíduos na realização de atividades de vida diária (PLASSCHAERT et al, 2019).

A pouca participação do grupo em atividades de jogos virtuais, seja por meio de consoles comercializados com jogos prontos ou com jogos sérios (serious games), feitos especialmente para atender necessidades de estimulação específicas, mostram que esta área de intervenção, embora venha sendo explorada por profissionais e pesquisadores de forma crescente, não tem sido aplicada com adultos com PC que apresentam quadros mais limitantes do ponto de vista motor. Observa-se que a literatura refere trabalhos dessa natureza, principalmente voltados a crianças e jovens, em sua maioria com quadros classificados como mais leves de PC (CHEN; FANCHIANG; HOWARD, 2018). Desta forma, torna-se relevante que futuros trabalhos continuem investigando estratégias voltadas também à população adulta com PC.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo com apenas 8 sessões de intervenção foi possível observar melhora no quadro motor desses participantes. Essa melhora foi ainda mais evidente na MND, que nesta população normalmente é a mão mais comprometida funcionalmente e, portanto, a menos usada. Esses resultados indicam que o uso pode potencializar a capacidade motora e funcional do membro. A intervenção utilizando a RV foi bem aceita pelos participantes que se mostravam motivados e desafiados a melhorarem seu desempenho nos jogos a cada sessão e mostrou-se um recurso eficaz para a reabilitação motora de adultos com PC, sendo importante a realização de mais estudos com esse recurso e para esse público.

É importante ressaltar a relevância social e científica deste estudo, visto que estudos mostram aumento da expectativa de vida de indivíduos com PC e grande parte dos programas de intervenção na população com PC é voltada para crianças e adolescentes, sendo

necessária uma oferta de ações e serviços que atendam às necessidades dessa população, buscando a manutenção da qualidade de vida, autonomia e independência no âmbito familiar e social.

6. REFERÊNCIAS

ARANEDA, R. et al. Reliability and responsiveness of the Jebsen-Taylor Test of Hand Function and the Box and Block Test for children with cerebral Palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, 2019.

ARNONI, J.L.B. et al. Efeito da intervenção com videogame ativo sobre o autoconceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças com paralisia cerebral: estudo preliminar. **Fisioter Pesqui.** v. 25, n. 3, p. 294-302, 2018.

BRACCIALLI, L.M. et al. Translation and validation of the Brazilian version of the Cerebral Palsy Quality of Life Questionnaire for Children --- child report. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 92, p.143-8, 2016.

BORREGO, A. et al. Comparison of Oculus Rift and HTC Vive: feasibility for virtual reality-based exploration, navigation, exergaming, and rehabilitation. **Games Health J.** v. 7, p. 151–156, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes Brasileiras de Atenção à Pessoa com Paralisia Cerebral / Ministério da Saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_70.pdf> Acesso em: 25/02/2019.

CARDEAL, L.; et al. Jogos virtuais como recurso terapêutico no estímulo de funções manuais. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, São Paulo, v.16, n.2, p. 68-76, 2016.

CHEN, Y.; FANCHIANG, H.D.; HOWARD, A. Effectiveness of Virtual Reality in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Phys Ther.** v.98, n.1, p.63-77, 2018.

CHIU, H.C; ADA, L.; LEE, H.M. Upper limb training using Wii Sports Resort™ for children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized, single-blind trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 28, n. 10, p. 1015-1024, 2014.

ELIASSON, A.C. et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. **Developmental Medicine and Child Neurology**, 2006.

GOLUBOVIĆ, Š; SLAVKOVIĆ, S. Manual ability and manual dexterity in children with cerebral palsy. **Hippokratia**, v. 18, n. 4, p. 310-314, 2014.

GRAHAM, H.K.; et al. Cerebral Palsy. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 2, 2016.

KINTSCHNER, N.R. Efeitos de um programa de gameterapia controlada por leap motion na função manual de adultos com paralisia cerebral. Dissertação de mestrado - Programa Distúrbios do Desenvolvimento, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2019.

KINTSCHNER, N.R.; CORREA, A.G.D.; BLASCOVI-ASSIS, S.M. Realidade virtual controlada por sensores de detecção de movimentos das mãos aplicada aos transtornos do desenvolvimento. In: Cibelle Albuquerque de la Higuera Amato; Decio Brunoni; Paulo Sérgio Boggio. (Org.). **DISTÚRBIOS DO DESENVOLVIMENTO: Estudos Interdisciplinares**. 1ed.São Paulo: Editora Memnon, 2018, p. 443-454.

LIMA, K.C.A.; FREITAS, P.B. Hand function and power grip strength assessment in individuals with diabetes mellitus. **Fisioter Pesq.** v. 19, n. 4, p. 375-380, 2012.

LOPES, S. et al. Games Used With Serious Purposes: A Systematic Review of Interventions in Patients With Cerebral Palsy. **Front. Psychol.** v. 9, 2018.

MARGRE, A.L.M.; REIS, M.G.L.; MORAIS, R.L.S. Caracterização de adultos com paralisia cerebral. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 14, n. 5, p. 417-25, set./out. 2010.

MATHIOWETZ, V.; FEDERMAN, S.; WIEMER, D. Box and Block Test of Manual Dexterity, Norms for 6-19 Year Olds. **CJOT**, v. 52, n. 5, 1985.

NASCIMENTO, N.F. et al. Treino com realidade virtual no alcance manual de crianças com paralisia cerebral: estudo de três casos. **Fisioter Bras**, v. 19, n. 2, p. 223-30, 2018.

PLASSCHAERT, V.F.P. et al. Interventions to improve upper limb function for children with bilateral cerebral palsy: a systematic review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, 2019.

SEGALA, M.; OLIVEIRA, G.C.; BRAZ, M.M. Utilização do nintendo wii como recurso terapêutico no tratamento da paralisia cerebral: revisão integrativa. **Saúde**. Santa Maria; vol. 40, n. 1, p. 15-20, jan./ jul. 2014.

SILVA, D.B.R.; DIAS, L.B.; PFEIFER, L.I. Confiabilidade do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisto (GMFCS E & R) entre estudantes e profissionais de saúde no Brasil. **Fisioter Pesqui**, v. 23, n. 2, p.142-7, 2016.

TURK, M.A. Health, mortality, and wellness issues in adults with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 51, p. 24–29, 2009.

VAN MEETEREN, J. et al. Grip strength parameters and functional activities in young adults with unilateral cerebral palsy compared with healthy subjects. **J Rehabil Med**, v. 39, p598–604, 2007.

WINKELS, D.G.M. et al. Wii™-habilitation of upper extremity function in children with cerebral palsy. An explorative study. **Developmental neurorehabilitation**, v. 16, n. 1, p. 44-51, 2012.

Contatos: palomasenaa@hotmail.com e silvanablascovi@mackenzie.br

Agradecimentos para as colaboradoras: Ana Grasielle Dionísio Corrêa, Natália Regina Kintschner e Raquel Cymrot.