

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

POLIANY SILVA ROCHA

VERIFICAÇÃO DA USABILIDADE E DOS
EFEITOS MOTORES DE UM TREINAMENTO
COM REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA EM
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON

BRASÍLIA
2018

POLIANY SILVA ROCHA

VERIFICAÇÃO DA USABILIDADE E DOS
EFEITOS MOTORES DE UM TREINAMENTO
COM REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA EM
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de Ceilândia
como requisito parcial para obtenção do título de bacharel
em Fisioterapia.

Orientador (a): Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes

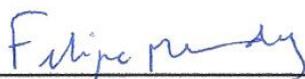
BRASÍLIA
2018

POLIANY SILVA ROCHA

VERIFICAÇÃO DA USABILIDADE E DOS EFEITOS
MOTORES DE UM TREINAMENTO COM
REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA EM PACIENTES
COM DOENÇA DE PARKINSON

Brasília, 4/12/18

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Orientador



Prof.^a Dr.^a. Aline Araujo do Carmo
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB



Prof. Dr. Josevan Cerqueira Leal
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

Dedicatória

Este trabalho é dedicado às minhas avós, Margarida Luzia da Silva e Geracina Maria Macedo.

AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus por ter me dado a oportunidade de cursar Fisioterapia na Universidade de Brasília, de viver experiências únicas e inesquecíveis e me dar forças para passar por obstáculos que se tornaram grandes conquistas.

Agradeço também a meus pais, Marli e Genivaldo, por estarem sempre ao meu lado, me ajudando e apoiando em cada momento durante estes cinco anos e acreditarem em mim. Dividiram comigo sentimentos de nervosismo, de ansiedade, de medo e claro de felicidade e realização. Aos meus irmãos, Rodolfo e Rafael por serem meus parceiros e sempre torcerem por mim e pelo meu futuro. Sem o amor, a dedicação, compreensão e a paciência de todos vocês, nada teria sido possível.

À minha família, que é a base de tudo que eu sou. Todos são muito importantes na minha trajetória até aqui, agradeço pela compreensão da minha ausência em várias reuniões. Aos meus amigos, por sempre me ouvirem e estarem comigo independente da distância, foram essenciais para que eu conseguisse passar por momentos difíceis. Em especial a minha amiga Tayla, que foi um presente de Deus para me fazer companhia na faculdade e na vida e minha prima Ana Paula que sempre esteve presente na minha vida e sem perceber me ajudou muito também nesta fase.

Agradeço também, ao meu namorado, Leandro Campos, por dividir todos os momentos comigo; me ajudou a entender e superar os momentos difíceis e esteve ao meu lado para comemorar cada vitória. Agradeço a compreensão, paciência e o incentivo, foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Agradeço aos companheiros de pesquisa, Eduardo e Júlia, juntos durante alguns semestres enfrentamos desafios, sempre nos apoiando e ajudando quando preciso. Ao meu orientador, Prof. Dr. Felipe Mendes por todos os ensinamentos que me foram passados e pela confiança. À todos os professores do colegiado de Fisioterapia da UnB.

Por fim, agradeço ao apoio financeiro concedido pela FUB e a todos os pacientes com Doenças de Parkinson que participaram voluntariamente da pesquisa.

RESUMO

Rocha, Poliany Silva. Verificação da usabilidade e dos efeitos motores de um treinamento com realidade virtual imersiva em pacientes com Doença de Parkinson. 2018. 46f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2018.

O presente estudo verificou a usabilidade e os efeitos motores de um treinamento com realidade virtual imersiva – Samsung Gear VR – em pacientes com Doença de Parkinson. Foi realizado um ensaio clínico controlado, quase experimental e cego, com uma amostra que consistiu em 40 participantes que foram alocados em dois grupos: Grupo Experimental Samsung Gear VR(n=20) e Grupo Controle (n=20). Após triagem e avaliação pré treinamento, o Grupo Experimental passou por 5 semanas de treinamento, duas vezes na semana, totalizando 10 sessões com treinamento composto por quatro jogos com o Oculus Samsung Gear VR. Ao final da primeira sessão, o Grupo Experimental respondeu ao questionário System Usability Scale (SUS). O Grupo Controle não realizou nenhuma intervenção fisioterapêutica neste período. Ambos os grupos realizaram avaliações após 7 dias e 30 dias do período determinado de treinamento. Foi encontrada uma melhora significativa na variável da velocidade da marcha ($p=0,001$) e as demais variáveis não mostraram resultados significativos nos testes motores realizados. A pontuação do questionário SUS ($84,75 \pm 12,32$) mostrou que a usabilidade do sistema Samsung Gear VR foi considerada aceitável, podendo ser qualificada como excelente.

Palavras-Chave: Doença de Parkinson, Realidade Virtual Imersiva, Marcha, Usabilidade

ABSTRACT

Rocha, Poliany Silva. Verification of the usability and motor effects of an immersive virtual reality training in patients with Parkinson's disease. 2018. 46f. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physicaltherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2018.

The present study verified the usability and motor effects of an immersive virtual reality training - Samsung Gear VR - in patients with Parkinson's Disease. A controlled, almost experimental and blind clinical trial was conducted with a sample consisting of 40 participants, who were allocated to two groups: Experimental Group Samsung Gear VR (n = 20) and Control Group (n = 20). After screening and pre-training evaluation, the Experimental Group underwent 5 weeks of training, twice a week, totaling 10 training sessions consisting of four games with the Oculus Samsung Gear VR. At the end of the first session, the Experimental Group answered the System Usability Scale (SUS) questionnaire. The Control Group did not perform any physiotherapeutic intervention during this period. Both groups performed evaluations after 7 days and 30 days of the given training period. There was a significant improvement in gait velocity variable ($p = 0.001$) and the other variables did not show significant results in the motor tests performed. The SUS questionnaire score (84.75 ± 12.32) showed that the usability of the Samsung Gear VR system was considered acceptable and could be described as excellent.

Keywords: Parkinson's Disease, Immersive Virtual Reality, Gait, Usability

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO.....	11
2-METODOLOGIA.....	12
3-RESULTADOS.....	19
4-DISCUSSÃO	22
5-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
6-ANEXOS.....	33
ANEXO 1 – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	33
ANEXO 2 – MINI EXAME DO ESTADO MENTAL – MEEM.....	37
ANEXO 3 – ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA – GDS - 15 itens.....	38
ANEXO 4 – SYSTEM USABILITY SCALE (SUS).....	39
ANEXO 5 – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA	40
7-APÊNDICES.....	45
APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	45
APÊNDICE 2 - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA	46

LISTA DE ABREVIATURAS

DP – Doença de Parkinson

H&Y - Hoehn e Yahr

RV – Realidade Virtual

RVI – Realidade Virtual Imersiva

SUS – System Usability Scale

TUG - Timed Up and Go Test

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1 - Oculus Samsung Gear VR®

Figura 2 – Treinamento com o equipamento de RVI

Figura 3 – Polar A300

Tabela 1 - Principais demandas motoras e cognitivas dos jogos do sistema Oculus Samsung GEAR VR®.

Tabela 2 - Características dos participantes no início do estudo

Tabela 3 - Desempenho dos participantes nos testes motores antes, depois do treinamento e 30 dias após o término do treinamento para os grupos experimental e controle

Tabela 4 - Questionário System Usability Scale (SUS)

1-INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) foi descrita em 1817 por James Parkinson como uma “paralisia agitante” que afeta aproximadamente 2% da população acima de 60 anos e 5% acima de 80 anos (Combes, Combes, & Parkinson, 2017). Ocorre devido à degeneração de neurônios dopaminérgicos na substância negra compacta do mesencéfalo, além de envolver outras estruturas do sistema nervoso central (Cacabelos, 2017). A DP apresenta sintomas motores e cognitivos, como o tremor em repouso, a acinesia, a fraqueza muscular, rigidez, instabilidade postural, bradicinesia, distúrbios emocionais e no sono e declínio cognitivo (Combes et al., 2017; Evans et al., 2017). A marcha de pacientes com DP apresenta redução da velocidade e quantidade de passos e episódios de congelamento, sintomas estes que são acentuados com a realização de dupla tarefa (motora e cognitiva)(Killane et al., 2015; Matar, Shine, Naismith, & Lewis, 2013). O tratamento da doença pode ser feito de forma medicamentosa, cirúrgica e com reabilitação(Cacabelos, 2017), sendo que a última é eficaz para a manutenção e melhora das habilidades funcionais, da marcha e do equilíbrio, ganho de força e resistência muscular, minimizando o aparecimento de complicações e o progresso de alguns sintomas da doença, melhorando a qualidade de vida destes pacientes (Abbruzzese, Marchese, Avanzino, & Pelosin, 2016; Chomiak, Watts, Meyer, Pereira, & Hu, 2017). Uma ferramenta que está sendo introduzida no processo de reabilitação de pacientes com DP é a realidade virtual (RV)(Dockx et al., 2013).

A realidade virtual é um recurso gerado pelo computador que propicia a interação do indivíduo com o ambiente virtual através de uma interface lúdica e estimulante (Mirelman, Maidan, & Deutsch, 2013). Tem sido uma alternativa interessante em meio às terapias convencionais, já que proporciona feedback visual e auditivo relativo ao desempenho na realização das tarefas virtuais (Dockx et al., 2013). Algumas das vantagens do uso de RV no tratamento de determinadas doenças são: a repetição, que é importante para o aprendizado de estratégias motoras e cognitivas, a motivação, que é conseguida por meio da pontuação obtida pelo jogador e a possibilidade de alcançar novas fases, e o feedback, que é oferecido por meio de imagens e sons estimulantes. Todas estas vantagens citadas potencializam o aprendizado motor. (Dockx et al., 2013; Holden & Ph, 2005). A RV pode ser implementada por meio de dispositivos de videogame convencionais como o Nintendo Wii® e o Xbox Kinect® com jogos que demandem movimentos que simulam

atividades da vida diária (Chang, Chen, & Huang, 2011; Šumec, Filip, Sheardová, & Bareš, 2015).

Uma das modalidades de RV que pode ser utilizada é a imersiva que se diferencia por parecer transportar o indivíduo para dentro do ambiente de realidade virtual sendo a sensação de imersão mais acentuada quando o movimento da cabeça está correlacionado com o movimento do campo visual (Kim, Darakjian, & Finley, 2017). Pode ser disponibilizada por meio de dispositivos Head Mounted Display (HMD), como o oculus Rift®, google cardboard ou Samsung Gear VR® (Steed et al., 2016), por meio de um óculos especial com um smartphone acoplado, que possui um sistema de projeção em telas posicionadas ao nível dos olhos (Weiss, Kizony, Feintuch, & Katz, 2006) Este sistema pode gerar efeitos colaterais adversos, como náuseas, vômitos, dor de cabeça, olhos cansados e perda de equilíbrio (Holden & Ph, 2005). Pacientes com DP não sofreram efeitos adversos durante o uso de realidade virtual imersiva (RVI) com visualização de imagens urbanas enquanto realizavam caminhada de 20 minutos na esteira, mas ainda não há a verificação da usabilidade da RVI durante um treinamento de pacientes com DP (Kim et al., 2017).

Os efeitos motores do tratamento de pacientes com DP com realidade virtual já foram descritos, mostrando uma melhora na organização sensorial, na marcha simples e associada a outra tarefa, no equilíbrio dinâmico (Mirelman et al., 2013), capacidade funcional, qualidade de vida, além de aumento no comprimento do passo e melhora na função cognitiva e na realização de atividades de vida diária (Dockx et al., 2013; Liao et al., 2015). Até o presente momento, entretanto, não há estudos que verificam os efeitos motores do treinamento com RVI em pacientes com Doença de Parkinson. Com isso, o objetivo deste estudo é avaliar a usabilidade e os efeitos sobre a marcha, do uso de um sistema comercial de realidade virtual imersiva em pacientes com Doença de Parkinson.

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como um ensaio clínico controlado, quase experimental e cego, que foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (UnB) sob CAAE: 68491017.4.0000.8093 (Anexo 1).

Amostra

A amostra desse estudo foi recrutada por conveniência, sendo convidados pacientes com Doença de Parkinson que realizam atendimentos de fisioterapia em um projeto de extensão intitulado “Jogando contra o Parkinson” instituído na Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília (UnB/FCE), pacientes que são atendidos na Policlínica de Taguatinga e por divulgação local com panfletos. Foram recrutados 40 indivíduos com Doença de Parkinson que atendem aos critérios de inclusão, sendo que 20 participantes no grupo controle e 20 participantes no grupo experimental (Samsung Gear VR®). As triagens dos participantes, assim como as avaliações e treinamentos, foram realizadas nas dependências dos laboratórios do curso de Fisioterapia da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília (UnB), em Ceilândia – DF. Foram obtidas as assinaturas do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice 1) e do termo de autorização do uso de imagem e som de voz (Apêndice 2), de cada participante antes do início do estudo, após terem sido oferecidos os devidos esclarecimentos aos mesmos. A participação dos sujeitos no estudo estava condicionada há (a) Pontuação mínima de 24 no Mini Exame do Estado Mental – MEEM (Brucki, Nitrini, Caramelli, Bertolucci, & Okamoto, 2003) (Anexo 2); (b) Acuidades visual e auditiva normais ou corrigidas que permitam a interação com os sistemas de realidade virtual; (c) Pontuação 1 a 3 na Escala de Hoehn e Yahr; (d) Escolaridade mínima de 4 anos de estudo formal. Foram excluídos aqueles que (a) Apresentem outras doenças neurológicas associadas ou condições que impeçam a participação nos treinamentos; (b) Tenham experiência prévia com o sistema Samsung Gear VR®; (c) Estejam frequentando outro programa de reabilitação especializado; (d) Pontuação maior que 6 na Escala de Depressão Geriátrica – GDS - 15 itens (Almeida & Almeida, 1999) (Anexo 3).

Procedimentos gerais

Após uma triagem inicial, os interessados foram submetidos a testes que estabeleceram o cumprimento ou não dos critérios de inclusão e exclusão. Os participantes que se adequaram aos critérios estabelecidos pelo estudo foram encaminhados para o início dos procedimentos experimentais.

Avaliação da Marcha

Os participantes foram encaminhados para a realização dos testes que constituíram a avaliação pré treinamento. Sete e 30 dias após o término do período de treinamento, os pacientes foram submetidos a reavaliações, sob as mesmas características da avaliação inicial. Todas as avaliações foram realizadas por avaliador cego aos grupos de estudo, sempre no período *on* da medicação de reposição dopaminérgica, no mesmo horário e sob as mesmas condições. Todos os testes foram filmados. Os testes de marcha incluídos foram (a) Timed Up and Go Test (TUG; Susan Morris, Meg & Morris Ianssek, 2001); (b) Teste de marcha de 10 metros (Paker et al., 2015); (c) Teste de marcha de 30 segundos em tarefa simples e em dupla tarefa (Knutson, Schimmel, & Ruff, 1999). No TUG, o indivíduo foi posicionado em uma cadeira sem apoio e, ao comando do avaliador, deveria levantar, sem auxílio dos membros superiores, caminhar três metros da maneira mais rápida possível, com segurança e sem correr, realizar um giro sobre o próprio eixo, retornar para a cadeira e sentar novamente. O tempo necessário para realizar essa atividade foi mensurado e registrado. O teste de marcha de 10 metros foi realizado em um corredor com 14 metros, desconsiderando os 2 metros iniciais e finais, que foram utilizados para permitir a aceleração e desaceleração do participante. Foram fornecidas instruções para o indivíduo deambular da maneira mais rápida possível, com segurança e sem correr e o teste foi demonstrado previamente pelo examinador. O tempo necessário para percorrer os 10 metros foi registrado. No Teste de marcha de 30 segundos em tarefa simples o indivíduo foi posicionado em ortostatismo e, ao comando do avaliador, caminhou em linha reta durante 30 segundos da maneira mais rápida possível, com segurança e sem correr. A distância percorrida e o número de passos realizados foram registrados. Para o Teste de marcha de 30 segundos em dupla tarefa foram repetidas as instruções do teste em tarefa simples e acrescentou-se que ao comando do avaliador, deveriam evocar palavras com uma letra inicial pré-determinada. As palavras deveriam ter as iniciais “F” na primeira tentativa, “A” na segunda tentativa e “S” na terceira tentativa. O avaliador instruiu os indivíduos a não evocarem nomes próprios nem palavras derivadas e/ou com diferentes conjugações verbais, por exemplo, Ana – Anápolis; amar – amando - amava. A distância percorrida, o número de passos e palavras foram registrados.

Usabilidade do sistema

Ao final da primeira sessão de treinamento foi feita uma avaliação da usabilidade do sistema através do System Usability Scale (SUS) (Anexo 4) que é uma escala que consiste em 10 perguntas, e para cada uma delas o participante deveria responder em uma escala de 1 (discordo completamente) a 5 (concordo completamente). O resultado da avaliação do SUS é um valor numérico entre 0 e 100. O cálculo da pontuação dos itens pares é feito subtraindo de 5 a nota atribuída ao item. Para pontuação dos itens ímpares é calculada subtraindo 1 da pontuação atribuída ao item. A soma das pontuações nos itens deve ser multiplicada por 2,5 para a obtenção da pontuação final (Brooke, 1996).

Intervenção

Após a avaliação inicial, os participantes do grupo experimental (Samsung Gear VR®) iniciaram o treinamento que compreendeu 10 sessões de aproximadamente 50 minutos cada, distribuídas em duas sessões semanais, durante cinco semanas. Nestas sessões estes participantes praticaram os 4 jogos selecionados do sistema Oculus Samsung Gear VR® (Figura 1), sendo que em cada um deles existem demandas motoras e cognitivas a serem realizadas.



Figura 1. Oculus Samsung Gear VR®

Fonte: <https://www.oculus.com/gear-vr/> (2018)

O Oculus Samsung Gear VR® foi posicionado e fixado confortavelmente na cabeça do participante enquanto as imagens e os sons dos seus jogos foram disponibilizados, respectivamente, pela tela e pelos fones de ouvido do aparelho de telefone celular que faz parte do conjunto do equipamento (Figura 2). Adicionalmente, as imagens visualizadas pelo participante na tela dos óculos foram reproduzidas também no monitor de um computador, utilizando o aplicativo MirrorOp, para que os treinadores acompanhassem o desenvolvimento do jogo simultaneamente ao participante.



Figura 2 – Treinamento com o equipamento de RVI

Fonte: Autor (2018)

Antes do início da primeira sessão do treino virtual, o fisioterapeuta/treinador apresentou e explicou os objetivos de cada jogo, permitindo que cada participante realizasse uma tentativa por jogo, para a familiarização com as tarefas e com os equipamentos.

A depender das suas características temporais, foram realizadas de três a cinco tentativas em cada jogo, em cada uma das sessões, sendo que as primeiras tentativas foram consideradas como treinamento e a última como avaliação da aprendizagem naquele jogo. Durante a realização das primeiras tentativas, os participantes foram auxiliados verbalmente e por meio de contato manual do fisioterapeuta no corpo do

participante (estímulo proprioceptivo) sobre a melhor e mais correta forma de se movimentar para atingir os objetivos do treinamento. Na última tentativa, os participantes jogaram sem nenhum auxílio, com exceção da motivação verbal, que foi constante. Foram respeitados períodos de descanso entre as práticas de cada jogo, conforme necessidade de cada participante.

Para o controle da frequência cardíaca foi utilizado o POLAR A300 (Figura 3), com o uso de um transmissor cardíaco e um relógio colocado no paciente. Havendo percepção de alterações na frequência cardíaca e/ou relato de fadiga, tontura ou outros sintomas que indicassem intolerância ao treinamento, a sessão seria imediatamente suspensa e o motivo seria registrado.



Figura 3 – Polar A300

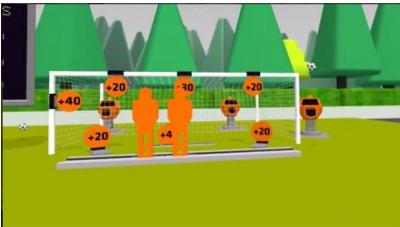
Fonte: <https://www.sportsonline.global> (2018)

O Grupo Controle realizou a avaliação inicial, as reavaliações e, durante o período de cinco semanas, não realizou nenhum tipo de treinamento. Após o período de realização do estudo, os participantes desse grupo foram encaminhados a um grupo de reabilitação em fisioterapia para indivíduos com DP.

Os jogos foram selecionados de acordo com as suas demandas cognitivas e motoras, a fim de que em cada jogo o participante realizasse as tarefas exigidas (motoras e cognitivas) durante um tempo de 5 minutos. Os jogos escolhidos foram:

Goal Keeper, Great Header, Space Dodge e Oculus 360 Photos, suas principais demandas motoras e cognitivas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais demandas motoras e cognitivas dos jogos do sistema Oculus Samsung GEAR VR®

Jogos	Demandas motoras	Demandas Cognitivas	Descrição das Tarefas
<p>Goal Keeper</p> 	<p>Deslocamento latero-lateral do centro de gravidade (CG)</p> <p>Movimentos de rotação da cabeça</p> <p>Tempo de reação rápido</p>	<p>Atenção</p> <p>Concentração</p> <p>Velocidade de processamento</p>	<p>O jogador usa a cabeça e o tronco para defender a bola que é arremessada ao gol.</p>
<p>Great Header</p> 	<p>Deslocamento antero-posterior do centro de gravidade</p>	<p>Planejamento</p> <p>Atenção</p> <p>Velocidade de processamento</p>	<p>O jogador deve mover sua cabeça para frente e para trás, cabeceando a bola, a fim de acertar os alvos com as pontuações.</p>
<p>Space Dodge</p> 	<p>Deslocamento latero-lateral e antero-posterior do centro de gravidade</p> <p>Rotação da cabeça</p>	<p>Planejamento</p> <p>Atenção</p> <p>Concentração</p>	<p>O jogador deve movimentar a nave espacial com o seu corpo, com o objetivo de desviar dos obstáculos que o jogo impõe e ir o mais longe possível.</p>

Oculus 360 Photos



Giro sobre o próprio eixo de sustentação (paciente realiza marcha estacionária)

Atenção
Concentração

O jogador gira sobre o seu próprio eixo e identifica alguns elementos presentes nas fotos mostradas.

Análise Estatística

Estatísticas descritivas, utilizando medidas de tendência central e de dispersão (média, desvio padrão) foram calculadas para caracterizar a amostra em relação às variáveis demográficas e clínicas. As diferenças observadas entre as características demográficas e clínicas dos participantes antes do início do treinamento, foram testadas utilizando-se o Teste T de Student. Para analisar os resultados das variáveis clínicas do estudo, após testes de normalidade, homocedasticidade e análise de distribuição de resíduos, foram realizadas análises de variância de medidas repetidas, uma para cada variável dependente, utilizando como fatores os grupos (experimental e controle) e as três avaliações (Antes do Treino, 7 dias depois do Treino e 30 dias depois do Treino), sendo esta a medida repetida (RM-ANOVA). Para os efeitos que alcançaram nível de significância de 5%, foi realizado o Teste Post Hoc de Tukey-Kramer para a comparação par a par inter e intra grupo. Para as variáveis não normais foram realizados os testes de Friedman para amostras relacionadas. Em todas as análises inferenciais foi utilizado o pacote estatístico SPSS versão 21.0 (SPSS Inc, Chicago IL, USA).

3. RESULTADOS

Características dos participantes

As características clínicas e demográficas dos participantes estão apresentadas na Tabela 2. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em relação às características avaliadas durante a triagem, com exceção do GDS 15, sendo importante frisar que as médias das pontuações dos grupos neste teste não denotam casos de depressão.

Tabela 2 - Características dos participantes no início do estudo

Grupo de participantes			
Média (DP)			
	Grupo experimental (n=20)	Grupo Controle (n=20)	P
Idade (anos)	59.50 (7.74)	63.14 (6.77)	0.33
Escolaridade (anos)	11.20 (3.58)	9.71 (4.54)	0.46
MEEM (pontuação)	27.00 (2.31)	24.86 (2.27)	0.11
GDS15 (pontuação)	2.30 (1.89)	5.20 (0.84)	0.00*
H&Y (estágio)	1.60 (0.52)	1.71 (0.76)	0.71

TESTE T; Dados apresentados em Média (Desvio Padrão); MEEM - Mini Exame do Estado Mental; GDS15 – Escala de Depressão Geriátrica 15; H&Y - Hoehn e Yahr.

Desfechos clínicos

A tabela 3 mostra o desempenho dos participantes do Grupo Experimental e Grupo Controle nos testes clínicos realizados nas avaliações inicial, de 7 e 30 dias após o final do treinamento. O Grupo Experimental apresentou resultado significativo na variável da velocidade da marcha (TM10mVel) e não apresentou significância para as outras variáveis analisadas.

Tabela 3 - Desempenho dos participantes nos testes motores antes, depois do treinamento e 30 dias após o término do treinamento para os grupos experimental e controle

	Pré- treinamento Média (DP)	Pós- Treinamento Média (DP)	Follow up Média (DP)
TUG (tempo) (RM-ANOVA; p =0,18)			
Grupo Experimental	8.02 (1.35)	7,58 (1,33)	7,39 (1,37)
Grupo Controle	12.64 (8.39)	10,08 (2,93)	10,97 (4,96)

TM10mVel (tempo/distância) (RM-ANOVA; p = 0,001)

Grupo Experimental	1,67 (0,21)	1,78 (0,26)*	1,84 (0,25)
Grupo Controle	1,18 (0,39)	1,23 (0,35)	1,23 (0,33)

TM10m (tempo) (RM-ANOVA; p = 0,19)

Grupo Experimental	5.60 (1.25)	5.32 (1.21)	5.31 (1.20)
Grupo Controle	10.03 (5.63)	8.81 (2.82)	8.68 (2.61)

TM30s (distância) (RM-ANOVA; p = 0.96)

Grupo Experimental	50.67 (5.25)	51.25 (8.56)	52.03 (9.54)
Grupo Controle	35.94 (10.74)	35.47 (9.20)	34.31 (10.28)

TM30s (passos) (RM-ANOVA; p= 0.37)

Grupo Experimental	68.05 (4.56)	69.07 (4.57)	69.31 (4.79)
Grupo Controle	59.97 (6.81)	61.33 (6.61)	59.01 (8.31)

TM30s(passos/distância) (RM-ANOVA; p= 0.62)

Grupo Experimental	1,35 (0.12)	1.37 (0.18)	1.36 (0.21)
Grupo Controle	1.84 (0.70)	1.82 (0.54)	1.73 (0.71)

TM30sDT (distância) (RM-ANOVA; p= 0.83)

Grupo Experimental	41.70 (8.64)	42.51 (8.34)	43.32 (7.70)
Grupo Controle	29.13 (11.41)	29.09 (10.22)	28.72 (9.92)

TM30sDT (passos) (RM-ANOVA; p= 0.12)

Grupo Experimental	62.23 (5.73)	64.38 (6.37)	63.71 (4,44)
Grupo Controle	53.05 (8.63)	54.91 (9.37)	54.70 (9.27)

TM30sDT (palavras) (RM-ANOVA; p= 0.75)

Grupo Experimental	9.49 (4.03)	10.05 (4.07)	10.49 (3.72)
Grupo Controle	20.82 (12.41)	20.40 (9.81)	18.53 (11.68)

TM30sDT (passos/distância) (RM-ANOVA; p= 0.33)

Grupo Experimental	1.53 (0,24)	1.54 (0.23)	1.50 (0.21)
Grupo Controle	2.35 (2.03)	2.06 (0.63)	2.02 (0.47)

TM30sDT (palavras/distância) (RM-ANOVA; p= 0.87)

Grupo Experimental	0.22 (0.061)	0.23 (0.062)	0.23 (0.079)
Grupo Controle	0.94 (0.83)	0.83 (0.53)	0.84 (0.52)

DP - Desvio padrão; RM-ANOVA - Análise de variância de medidas repetidas;
 * Teste Post-hocTukey: comparações relativas à medida pré treinamento * $p < 0,05$.
 TUG - Timed Up and Go Test; TM10mVel -Teste de marcha de 10 metros -
 velocidade; TM10m - Teste de velocidade da marcha de 10 metros - tempo; T30s -
 Teste de marcha de 30 segundos em tarefa simples; T30sCog - Teste de marcha de 30
 segundos em dupla tarefa; GE - Grupo Experimental; GC - Grupo Controle.

A tabela 4 mostra o resultado encontrado no questionário SUS, através da média das pontuações dos participantes do GE. A média da pontuação obtida sugere que entre os participantes a usabilidade do jogo foi considerada excelente. As pontuações variaram entre 50 e 100 e a apenas dois participantes obtiveram pontuação menor que 70.

Tabela 4 - Questionário System Usability Scale (SUS)

Pontuação (%)	84,75 ($\pm 12,32$)
------------------	-----------------------

4. DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a usabilidade e os efeitos motores a curto e longo prazo, após um treinamento de 10 sessões com o recurso de RVI Samsung Gear VR, em indivíduos com DP. Poucos estudos, até o presente momento, realizaram treinamento com RVI para verificar seus efeitos motores (Kang, Kim, Chung, & Hwang, 2012; Sessoms et al., 2015), mas não foram encontrados estudos que utilizaram RVI no treinamento de pacientes com DP. O presente estudo apontou que houve melhora estatisticamente significativa da velocidade da marcha, analisada pelo teste de marcha de 10 metros e que apesar de apresentar uma tendência de melhora, não houve diferenças significativas entre as variáveis analisadas no TUG e no teste de marcha de 30 segundos em tarefa simples e dupla tarefa, após o treinamento. Apesar da literatura

apontar ocorrência de efeitos colaterais relacionados ao uso de equipamentos de realidade virtual imersiva e, assim, sua usabilidade ser altamente questionada, neste estudo a usabilidade foi classificada como excelente de acordo com a pontuação média de 84,75% ($\pm 12,32$) pelo questionário SUS (Bangor, Kortum, & Miller, 2009), mostrando que de acordo com os usuários o sistema é eficiente, eficaz e gerou satisfação.

Efeitos sobre a marcha

Das variáveis analisadas nos testes aplicados para avaliação motora neste estudo, apenas a velocidade da marcha no teste de marcha de 10 metros mostrou uma melhora significativa. Os demais testes não tiveram resultados significativos para o grupo experimental após o treinamento e na avaliação do follow up nos pacientes com DP. O aumento da velocidade da marcha após um treinamento com RVI em sistemas não comerciais já havia sido demonstrado por Sessoms et al. (2015), em pacientes com alterações vestibulares que receberam treinamento com o sistema CAREN de RVI ($p=0,023$) comparado a grupos controles. Este sistema é acoplado a uma tela de 180°, uma plataforma de movimento e uma esteira, que podem estar em movimentos sincronizados com a cena projetada ou parados para realizar um treinamento estático, sendo necessário desempenhar atividades cognitivas e manter-se em equilíbrio estático ou dinâmico, de acordo os desafios propostos. (Sessoms et al., 2015). O mesmo foi visto com indivíduos com Acidente Vascular Encefálico (AVE), hemiparéticos crônicos, que realizaram treinamento em esteira utilizando Head-Mounted Display e apresentaram um aumento significativo na velocidade da marcha ($p<0,05$) quando comparado ao grupo controle que recebeu apenas fisioterapia convencional (Kang et al., 2012)

Apesar de não haver até o momento, estudos que abordam a velocidade da marcha após um treinamento com RVI em pacientes com DP, há alguns estudos que demonstraram um aumento significativo na velocidade da marcha após um treinamento com realidade virtual não imersiva. Assim, corroborando com este estudo, utilizando o teste de marcha de 10 metros, um estudo utilizando o Wii Fit nos treinamentos, encontrou uma melhora na velocidade da marcha com valor inicial de 4,03 segundos; com 3 semanas de 3,08 segundos e com 6 semanas de 3,65 segundos ($p<0,05$) (Zalecki

et al., 2013) e o mesmo aconteceu em outro estudo que também utilizou o Wii Fit ($p < 0,001$) (Esculier et al., 2012).

A marcha de um indivíduo com DP sofre algumas alterações e pode ser afetada pela baixa ativação do músculo gastrocnêmio medial, além de diminuição da força dos músculos dos membros inferiores e dos músculos posturais e estabilizadores, que afetam tanto o padrão de marcha quanto à redução da velocidade. (Monteiro, Wild, Martinez, Pagnussat, & Peyré - Tartaruga, 2017). Os participantes deste estudo foram submetidos a jogos que tinham como demandas motoras: o deslocamento anteroposterior do centro de gravidade, como o jogo Great Header onde o paciente realizava um movimento para cabecear e direcionar a bola para acertar nas placas com pontuações, este movimento era repetido por 10 vezes em cada partida durante os 5 minutos com este jogo; o deslocamento laterolateral, no jogo Goal Keeper no qual é necessário realizar uma flexão de joelhos e descarregar o peso em um membro inferior e depois no outro, a depender do lado em que a bola é arremessada para que consigam, com o posicionamento adequado e flexão da cervical, realizar uma defesa; o deslocamento anteroposterior e laterolateral, no mesmo jogo, Space Dodge, onde os participantes realizam estes movimentos para movimentar uma nave espacial de acordo com que surgem os obstáculos impostos pelo jogo em diferentes posições em tempo corrido até baterem a nave em algum obstáculo e a marcha estacionária realizando um giro em 360° em torno de si, no jogo Oculus 360 Photos. Todos os movimentos citados dependem da contração de vários músculos para sua realização, como os músculos dos membros inferiores, envolvendo principalmente os músculos isquiotibiais, quadríceps e tríceps sural e os músculos estabilizadores da coluna como os paravertebrais. . Com isso, pode-se inferir que o treinamento com RVI utilizando os jogos selecionados neste estudo, proporcionou uma maior ativação dos músculos acima citados e assim pode ter contribuído para aumentar a velocidade da marcha dos participantes.

No teste Timed Up and Go (TUG) o grupo experimental não apresentou um tempo significativamente menor ($p=0,18$); apesar deste ser um teste bastante utilizado principalmente nas clínicas com pacientes com DP, pode não ser o melhor para avaliar os efeitos que buscávamos. Segundo Evans et al. (2017) a versão do TUG estendida com 14 metros é mais eficaz para uma avaliação da marcha de forma mais precisa, aumentando a sensibilidade pelo aumento da distância, simulando de forma melhor, as atividades funcionais cotidianas do indivíduo. Além disto, com esta versão estendida é

possível realizar comparações com indicadores motores e até cognitivos da DP, sendo assim uma ótima forma de monitoramento de resposta ao tratamento (Evans et al., 2017). Em outro estudo que verificou os efeitos de uma terapia com realidade virtual semi-imersiva no equilíbrio e mobilidade de indivíduos com lesão medular incompleta crônica, utilizando o sistema IREX que consiste em uma tela de televisão, tela verde ao fundo, câmera, luvas e tapete; foi constatada uma redução do tempo no teste TUG (19.35 para 17.14; $p < 0.05$) ao final de um treinamento de 6 semanas, mostrando que a intervenção executada melhorou o equilíbrio e a mobilidade destes pacientes (An & Park, 2017)

Neste estudo, a verificação de um aumento na distância percorrida foi feita por meio do Teste de Marcha de 30 segundos simples e de dupla tarefa e os resultados não foram significativos ($p=0.96$ e $p=0.83$ respectivamente). Nos estudos que abordam treinamentos com RVI, o instrumento mais encontrado para avaliação da distância foi o Teste de Caminhada de 6 minutos, fato que pode levar a uma comparação errônea, tendo em vista as diferenças nas aplicações dos testes, como por exemplo o tempo que é um importante fator influenciador, já que é muito maior no Teste de caminhada de 6 Minutos que é utilizado para verificar a resistência do indivíduo. Um treinamento com outro sistema de RVI, o GRAIL, que consiste na integração de uma esteira, um sensor de movimentos, uma tela de projeção cilíndrica de 180° e possui câmeras e um software que registram dados cinemáticos, foi apresentado em um estudo que demonstrou uma melhora na marcha de pacientes com Paralisia Cerebral, com aumento na distância percorrida ($p=0,026$) (Gagliardi et al., 2018). Isso também foi mostrado por Kang et al. (2012), que realizou o teste de caminhada de 6 minutos e verificou um aumento significativo na distância percorrida ($p < 0,05$) (Kang et al., 2012).

Estes resultados diferem do encontrado no presente estudo, podendo ser pelo fato dos outros autores trazerem sistemas que utilizam uma esteira como um instrumento complementar à terapia com realidade virtual imersiva, fazendo com que os movimentos da marcha sejam repetidos diversas vezes de forma natural, tendo assim um enfoque maior nos efeitos na marcha e apresentando resultados significativos nas variáveis testadas. No entanto, o treinamento com o sistema Samsung Gear VR utilizado neste estudo, foi eficaz para aumentar a velocidade da marcha em indivíduos com DP mesmo sendo composto por movimentos de marcha que foram feitos apenas com a alternância de passos de forma estacionária e os outros movimentos serem

relacionados ao deslocamento do centro de gravidade onde o paciente precisava realizar movimentos de deslocamento antero-posterior e latero-lateral. Os pacientes com DP apresentam redução na velocidade da marcha (Huang et al., 2017) e por isso, o resultado demonstrado no presente estudo sobre a velocidade é relevante, já que conseguiu melhorar esta variável com um treinamento com jogos comerciais de realidade virtual imersiva, em um treinamento com 10 sessões. Diante dos resultados verifica-se a necessidade de análise com outros instrumentos de avaliação ou de outras variáveis como o equilíbrio estático. Deve ser considerado que a população de pacientes com DP é também caracterizada por apresentar medo de cair e de ocorrer um evento de queda, devido a episódios anteriores e suas condições motoras (Pompeu, 2012) e com um equipamento que os coloca em um ambiente de realidade virtual imersiva, isto pode ser acentuado fazendo que como forma de proteção eles realizem movimentos menores do que era esperado. Os estudos encontrados que abordam a realidade virtual imersiva não trazem a mesma população deste estudo assim como não utilizaram um tipo de sistema similar e por isso a comparação dos resultados pode ser equivocada, tendo em consideração os diferentes déficits motores existentes e diversas metodologias utilizadas.

Usabilidade

A verificação da usabilidade de um sistema de realidade virtual imersiva como o Samsung Gear VR em um treinamento com pacientes com Doença de Parkinson é relevante devido a necessidade de informação sobre os efeitos adversos e aceitação por parte da população alvo. Analisamos o funcionamento, a dificuldade no uso, aprovação e interesse no sistema com o questionário System Usability Scale (SUS) aplicado neste estudo para o grupo experimental (n=20), apresentou resultados considerados excelentes ($84,75 \pm 12,32$) segundo a classificação de Bangor, Kortum & Miller (2008). Isto indica que o sistema foi considerado de fácil utilização e aprendizagem, que gerou confiança durante o seu uso e que foi altamente aceito pelos pacientes de Doença de Parkinson durante sua experiência do treinamento. Alguns estudos que trazem um treinamento com realidade virtual também utilizaram o questionário SUS para avaliar a usabilidade, mas não foi encontrado estudos para RVI. Após a experiência com jogos de videogame que simulavam canoagem do pacote Nintendo Wii Sports Resort onde precisavam remar enquanto estavam sentados em um trampolim para simular o balanço de uma canoa, pacientes de AVC pontuaram a média de 71 ± 5.2 , o que pelo autor foi

considerado aceitável e eficaz (Lee, Shin, & Song, 2016). Resultado similar foi encontrado por LLORENS et al. (2015), quando comparou a usabilidade em um grupo que teve uma reabilitação com realidade virtual em uma clínica e o outro o mesmo treinamento em casa, pontuando médias de $87,50 \pm 5,40$ e $85,40 \pm 4,70$ respectivamente, sendo que a pontuação variou entre 77 a 95 (Lloréns, Noé, Colomer, & Alcañiz, 2015). Em pacientes com doenças vestibulares e outras doenças neurológicas que realizaram treinamento com Nintendo Wii® Fit Plus, os resultados do SUS tiveram uma pontuação média de 82 ± 18 sendo que apenas dois dos pacientes obtiveram pontuação menor que 50% (Meldrum, Glennon, Herdman, Murray, & McConn-Walsh, 2012).

Neste estudo as respostas que tiveram menores pontuações foram relacionadas a complexidade do uso do sistema Samsung Gear VR, como na afirmação “Eu achei o sistema muito complexo” onde quatro pacientes marcaram opções que concordavam com a frase e na afirmação “Eu acho que o sistema é fácil de usar” que também quatro pacientes não concordaram com a frase. Em relação a confiança durante o uso do equipamento, três pacientes marcaram negativamente a afirmação “Eu me senti confiante ao usar o sistema”. Estas respostas podem ter sido ocasionadas pelo fato de que todos os pacientes relataram não ter experiências anteriores com esse tipo de sistema e com o questionário SUS respondido ao final do primeiro atendimento, um equipamento novo e altamente tecnológico, que transporta para um ambiente virtual imersivo como o Oculus Samsung Gear VR, pode ter gerado uma impressão inicial de complexidade elevada em relação ao sistema e falta de confiança ao usá-lo. Estas respostas também podem ter sido relacionadas a complexidade dos jogos, já que alguns pacientes tiveram maior dificuldade para entender as demandas do jogo na primeira sessão de treinamento ou até mesmo pelo seu desempenho inicial. Essa percepção, contudo, pode ter se modificado durante as semanas de treinamento.

Declaração de Conflito de Interesses

O(s) autor(es) declaram que não houveram conflitos de interesse.

5. REFERÊNCIAS

Abbruzzese, G., Marchese, R., Avanzino, L., & Pelosin, E. (2016). Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Parkinsonism and Related*

Disorders, 22, S60–S64. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.005>

Almeida, O. P., & Almeida, S. A. (1999). [Reliability of the Brazilian version of the geriatric depression scale (GDS) short form]. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 57(2 B), 421–426. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1999000300013>

An, C.-M., & Park, Y.-H. (2017). The effects of semi-immersive virtual reality therapy on standing balance and upright mobility function in individuals with chronic incomplete spinal cord injury: a preliminary study. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 0(0), 1–7. <https://doi.org/10.1080/10790268.2017.1369217>

Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123. <https://doi.org/66.39.39.113>

Brooke, J. (1996). SUS - A quick and dirty usability scale. *Usability Evaluation in Industry*, 189–194.

Brucki, S. M. D., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H. F., & Okamoto, I. H. (2003). SUGESTÕES PARA O USO DO MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL NO BRASIL, 61, 777–781. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>

Cacabelos, R. (2017). Parkinson's disease: From pathogenesis to pharmacogenomics. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(3). <https://doi.org/10.3390/ijms18030551>

Chang, Y. J., Chen, S. F., & Huang, J. Da. (2011). A Kinect-based system for physical rehabilitation: A pilot study for young adults with motor disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2566–2570. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.07.002>

Chomiak, T., Watts, A., Meyer, N., Pereira, F. V., & Hu, B. (2017). A training approach to improve stepping automaticity while dual-tasking in Parkinson's disease. *Medicine*, 96(5), e5934. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000005934>

Combes, R., Combes, R., & Parkinson, J. (2017). No Time Like the Present — Two Hundred Years of Parkinson ' s Disease Parkinson ' s Disease, (June).

Dockx, K., V, V. D. B., Emj, B., Ginis, P., Rochester, L., Jm, H., & Mirelman, A. (2013). Virtual reality for rehabilitation in Parkinson ' s disease (Protocol), (10). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010760.pub2>. www.cochranelibrary.com

Esculier, J. F., Vaudrin, J., Bériault, P., Gagnon, K., & Tremblay, L. E. (2012). Home-based balance training programme using Wii Fit with balance board for Parkinson's disease: A pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 44(2), 144–150. <https://doi.org/10.2340/16501977-0922>

Evans, T., Jefferson, A., Byrnes, M., Walters, S., Ghosh, S., Mastaglia, F. L., ... Anderton, R. S. (2017). Extended “Timed Up and Go” assessment as a clinical indicator of cognitive state in Parkinson's disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 375, 86–91. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2017.01.050>

Gagliardi, C., Turconi, A. C., Biffi, E., Maghini, C., Marelli, A., Cesareo, A., ... Panzeri, D. (2018). Immersive Virtual Reality to Improve Walking Abilities in Cerebral Palsy: A Pilot Study. *Annals of Biomedical Engineering*, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s10439-018-2039-1>

Holden, M. K., & Ph, D. (2005). Virtual Environments for Motor Rehabilitation : Review MOTOR REHABILITATION. *Cyberpsychology & Behavior : The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 8(3), 187-211; discussion 212-9. <https://doi.org/10.1089/cpb.2005.8.187>

Huang, Y.-Z., Chang, F.-Y., Liu, W.-C., Chuang, Y.-F., Chuang, L.-L., & Chang, Y.-J. (2017). Fatigue and Muscle Strength Involving Walking Speed in Parkinson's Disease: Insights for Developing Rehabilitation Strategy for PD. *Neural Plasticity*, 2017, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2017/1941980>

Kang, H.-K., Kim, Y., Chung, Y., & Hwang, S. (2012). Effects of treadmill training

with optic flow on balance and gait in individuals following stroke: randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*, 26(3), 246–255. <https://doi.org/10.1177/0269215511419383>

Killane, I., Fearon, C., Newman, L., McDonnell, C., Waechter, S. M., Sons, K., ... Reilly, R. B. (2015). Dual motor-cognitive virtual reality training impacts dual-task performance in freezing of gait. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 19(6), 1855–1861. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2015.2479625>

Kim, A., Darakjian, N., & Finley, J. M. (2017). Walking in fully immersive virtual environments: an evaluation of potential adverse effects in older adults and individuals with Parkinson's disease. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 14(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0225-2>

Knutson, L. M., Schimmel, P. A., & Ruff, A. (1999). Standard Task Measurement for Mobility: Thirty-Second Walk Test.

Lee, M.-M., Shin, D.-C., & Song, C.-H. (2016). Canoe game-based virtual reality training to improve trunk postural stability, balance, and upper limb motor function in subacute stroke patients: a randomized controlled pilot study. *J. Phys. Ther. Sci.*, 28, 2019–2024. <https://doi.org/http://doi.org/10.1589/jpts.28.2019>

Liao, Y.-Y., Yang, Y.-R., Cheng, S.-J., Wu, Y.-R., Fuh, J.-L., & Wang, R.-Y. (2015). Virtual Reality-Based Training to Improve Obstacle-Crossing Performance and Dynamic Balance in Patients With Parkinson's Disease. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(7), 658–667. <https://doi.org/10.1177/1545968314562111>

Lloréns, R., Noé, E., Colomer, C., & Alcañiz, M. (2015). Effectiveness, usability, and cost-benefit of a virtual reality-based telerehabilitation program for balance recovery after stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(3), 418–425.e2. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.10.019>

Matar, E., Shine, J. M., Naismith, S. L., & Lewis, S. J. G. (2013). Using virtual reality to explore the role of conflict resolution and environmental salience in Freezing of Gait

in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 19(11), 937–942. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2013.06.002>

Meldrum, D., Glennon, A., Herdman, S., Murray, D., & McConn-Walsh, R. (2012). Virtual reality rehabilitation of balance: assessment of the usability of the Nintendo Wii[®] Fit Plus. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 7(3), 205–210. <https://doi.org/10.3109/17483107.2011.616922>

Mirelman, A., Maidan, I., & Deutsch, J. E. (2013). Virtual reality and motor imagery: Promising tools for assessment and therapy in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 28(11), 1597–1608. <https://doi.org/10.1002/mds.25670>

Monteiro, E. P., Wild, L. B., Martinez, F. G., Pagnussat, A. de S., & Peyré- Tartaruga, L. A. (2017). Aspectos biomecânicos da locomoção de pessoas com doença de Parkinson: revisão narrativa. *Revista Brasileira de Ciencias Do Esporte*, 39(4), 450–457. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2016.07.003>

Paker, N., Bugdayci, D., Goksenoglu, G., Demircioğlu, D. T., Kesiktas, N., & Ince, N. (2015). Gait speed and related factors in Parkinson's disease. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3675–3679. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3675>

Pompeu, J. E. (2012). Melhora funcional de pacientes com doença de Parkinson após treinamento em ambientes real e virtual. *Teses.Usp.Br*, 134. Retrieved from <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-05102012-113814/>

Sessoms, P. H., Gottshall, K. R., Collins, J.-D., Markham, A. E., Service, K. A., & Reini, S. A. (2015). Improvements in Gait Speed and Weight Shift of Persons With Traumatic Brain Injury and Vestibular Dysfunction Using a Virtual Reality Computer-Assisted Rehabilitation Environment. *Military Medicine*, 180(3S), 143–149. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-14-00385>

Steed, A., Frlston, S., Lopez, M. M., Drummond, J., Pan, Y., & Swapp, D. (2016). An “In the Wild” Experiment on Presence and Embodiment using Consumer Virtual Reality Equipment. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 22(4),

1406–1414. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2016.2518135>

Šumec, R., Filip, P., Sheardová, K., & Bareš, M. (2015). Psychological Benefits of Nonpharmacological Methods Aimed for Improving Balance in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Behavioural Neurology*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/620674>

Susan Morris, Meg E Morris Ianssek, R. (2018). With the Timed “ Up & Go ” Test in, *81*(2).

Weiss, P. L., Kizony, R., Feintuch, U., & Katz, N. (2006). Virtual Reality in Neurorehabilitation. *International Journal of Neurorehabilitation*, 03(01), 182–197. <https://doi.org/10.4172/2376-0281.1000e117>

Zalecki, T., Gorecka-Mazur, A., Pietraszko, W., Surowka, A. D., Novak, P., Moskala, M., & Krygowska-Wajs, A. (2013). Visual feedback training using Wii Fit improves balance in Parkinson's disease. *Folia Medica Cracoviensia*, 53(1), 65–78. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24858332>

6. ANEXOS

Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

<p>UNB - FACULDADE DE CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA</p> 
<p>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</p>
<p>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</p> <p>Título da Pesquisa: Usabilidade, aplicabilidade e potencial terapêutico de diferentes sistemas de realidade virtual em pacientes com lesões neurológicas, reumatológicas e ortopédicas</p> <p>Pesquisador: Josevan Cerqueira Leal</p> <p>Área Temática:</p> <p>Versão: 2</p> <p>CAAE: 68491017.4.0000.8093</p> <p>Instituição Proponente: Faculdade de Ceilândia</p> <p>Patrocinador Principal: Financiamento Próprio</p> <p>DADOS DO PARECER</p> <p>Número do Parecer: 2.109.826</p> <p>Apresentação do Projeto:</p> <p>Os sistemas de realidade virtual são utilizados como ferramenta de reabilitação, porém mais pesquisas são necessárias a fim de estabelecer indicações, contraindicações e precauções. Há sistemas de realidade virtual imersivos (como o Samsung Gear VR®) e não imersivos. Os sistemas imersivos permitem "uma interface avançada que permite uma experiência tridimensional, imersiva e interativa com um ambiente gerado por computador, em tempo real". O potencial uso benéfico/ terapêutico em pacientes neurológicos, reumatológicos e ortopédicos será objetos de estudo no presente trabalho, bem como identificar efeitos colaterais.</p> <p>Objetivo da Pesquisa:</p> <p>Segundo os autores:</p> <p>"O objetivo principal deste estudo é avaliar o uso de ambientes virtuais imersivos e não-imersivos em pacientes neurológicos, reumatológicos e ortopédicos focando na sua usabilidade, aplicabilidade, possíveis efeitos colaterais e no seu potencial terapêutico."</p> <p>Os objetivos específicos são:</p> <p>"1. Comparar diferentes sistemas de realidade virtual imersiva e não imersiva, disponíveis no mercado, no que diz respeito ao uso, aplicação, possíveis efeitos colaterais e potencial terapêutico.</p>
<p>Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66</p> <p>Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) CEP: 72.220-900</p> <p>UF: DF Município: BRASÍLIA</p> <p>Telefone: (61)3376-0437 E-mail: cep.fce@gmail.com</p>

UNB - FACULDADE DE
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE
DE BRÁSÍLIA



Continuação do Parecer: 2.109.826

2. Avaliar o potencial terapêutico desses sistemas em diferentes indivíduos com características clínicas e cognitivas diferentes."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos são de frustração e desânimo para o participante que não conseguir bom desempenho. Para minimizar esses riscos os testes serão individuais.

Há risco também, já previsto pela revisão bibliográfica, de desconforto e cansaço e será minimizado pelo descanso entre os testes e avaliações propostos no projeto.

Os benefícios descritos são "possível melhora de curto e longo prazos do equilíbrio, da marcha e/ou da cognição dos participantes submetidos ao treinamento com uso dos diferentes sistemas de realidade virtual."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um projeto de ensaio clínico randomizado liderado pelos Dr. Josevan Cerqueira Leal e Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes, professores do curso de Fisioterapia da FCE-UnB. Serão recrutados 60 participantes para o projeto. A população alvo corresponde a paciente diagnosticados com Doença de Parkinson, Acidente Vascular Encefálico, Lesão Medular, Dor Crônica, Esclerose Múltipla ou doenças degenerativas articulares e um grupo controle, contendo pessoas saudáveis.

Os participantes serão divididos em quatro grupos: Nintendo Wii®; Xbox Kinect®; realidade virtual imersiva; ou controle.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos de apresentação obrigatória foram adequadamente apresentados.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo de pesquisa em consonância com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Cabe ressaltar que compete ao pesquisador responsável: desenvolver o projeto conforme delineado; elaborar e apresentar os relatórios parciais e final; apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa; encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRÁSÍLIA
Telefone: (61)3376-0437 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

**UNB - FACULDADE DE
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA**



Continuação do Parecer: 2.109.826

pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_899616.pdf	31/05/2017 14:56:48		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_Final.docx	31/05/2017 14:56:23	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
Outros	carta_para_encaminhamento_de_pendencias.doc	31/05/2017 14:55:41	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_GRUPO_EXPERIMENTAL.docx	31/05/2017 14:55:04	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_GRUPO_CONTROLE.docx	31/05/2017 14:54:57	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
Outros	Carta_de_encaminhamento.pdf	17/05/2017 09:35:01	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
Outros	Lattes_Felipe.pdf	17/05/2017 09:33:02	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
Outros	Lattes_Josevan.pdf	17/05/2017 09:32:43	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
Outros	Termo_concordancia_proponente.pdf	17/05/2017 09:31:50	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
Cronograma	Cronograma.doc	17/05/2017 09:30:38	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	17/05/2017 09:21:42	Josevan Cerqueira Leal	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_responsabilidade.pdf	12/04/2017 11:28:38	Josevan Cerqueira Leal	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILÂNDIA SUL (CEILÂNDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3376-0437 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

UNB - FACULDADE DE
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 2.109.826

BRASILIA, 08 de Junho de 2017

Assinado por:
Dayani Galato
(Coordenador)

Endereço: UNB - Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED), Centro Metropolitano, conj. A, lote 01, Sala AT07/66
Bairro: CEILANDIA SUL (CEILANDIA) **CEP:** 72.220-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3376-0437 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

Anexo 2 – Mini Exame do Estado Mental – MEEM

Mini-Exame do Estado Mental Nome: _____

Orientação	
___/ 5 pontos	Em que ano, dia/semana, dia/mês, mês e hora aproximada que estamos?
___/ 5 pontos	Em que local específico (andar/setor), instituição (residência, hospital, clínica), bairro ou rua próxima, cidade e estado estamos?
Memória Imediata	
___/ 3 pontos	REPITA AS PALAVRAS: VASO, CARRO, JANELA
Atenção e Cálculo	
___/ 5 pontos	Subtrair: 100-7 (5 tentativas: 93-86-79-72-65) Alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente
Evocação	
___/ 3 pontos	Repita as palavras ditas anteriormente
Linguagem	
___/ 2 pontos	Nomear relógio e caneta
___/ 1 pontos	Repetir: “Nem aqui, nem ali, nem lá”
___/ 3 pontos	Siga as instruções: “Pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e jogue no chão”
___/ 1 ponto	Ler e obedecer: “Feche os olhos”
___/ 1 ponto	Escreva uma frase
___/ 1 ponto	Copie o desenho
TOTAL: _____ / 30 pontos	

Anexo 3 – Escala de Depressão Geriátrica – GDS - 15 itens

GDS Nome: _____ Data: ____/____/____

1- Você está satisfeito com a sua vida? Sim Não**2- Você deixou de lado muitos de suas atividades e interesses?** Sim Não**3- Você sente que sua vida está vazia?** Sim Não**4- Você sente-se aborrecido com frequência?** Sim Não**5- Está você de bom humor na maioria das vezes?** Sim Não**6- Você teme que algo de ruim lhe aconteça?** Sim Não**7- Você se sente feliz na maioria das vezes?** Sim Não**8- Você se sente freqüentemente desamparado?** Sim Não**9- Você prefere permanecer em casa do que sair e fazer coisas novas?** Sim Não**10- Você sente que tem mais problemas de memória que antes?** Sim Não**11- Você pensa que é maravilhoso estar vivo?** Sim Não**12- Você se sente inútil?** Sim Não**13- Você se sente cheio de energia?** Sim Não**14- Você sente que sua situação é sem esperança?** Sim Não**15- Você pensa de que a maioria das pessoas estão melhores do que você?** Sim Não

Anexo 4 - System Usability Scale (SUS)

	1	2	3	4	5
Eu penso que, se precisasse, gostaria de usar frequentemente este sistema					
Eu achei o sistema muito complexo					
Eu acho que o sistema é fácil de usar					
Eu acho que precisaria do apoio de outra pessoa para conseguir usar o sistema					
Eu achei que as várias funções deste sistema estavam bem integradas					
Eu acho que tem muita inconsistência neste sistema					
Eu acho que a maior parte das pessoas aprenderia a usar muito rapidamente este sistema					
Eu achei o sistema muito incomodo de usar					
Eu me senti confiante a usar o sistema					
Eu precisava aprender muitas coisas antes de voltar a usar o sistema					

Data: / / 2018

Nome:

Anexo 5 – Normas da revista científica

1. Article types

Perceptual and Motor Skills accepts experimental and theoretical articles dealing with perception or motor skills, especially as affected by experience, as well as articles on general methodology and special reviews.

2. Editorial policies

2.1 Peer review policy

Perceptual and Motor Skills utilizes a double-blind review process. All manuscripts submitted to the journal with suitable content, as determined by the editors, will be subject to comment and external review by at least 2 peer reviewers. Critical editing is combined with specific suggestions from multiple referees of each paper to help authors meet standards.

2.2 Authorship

All parties who have made a substantive contribution to the article should be listed as authors. Principal authorship, authorship order, and other publication credits should be based on the relative scientific or professional contributions of the individuals involved, regardless of their status. A student is usually listed as principal author on any multiple-authored publication that substantially derives from the student's dissertation or thesis.

2.3 Acknowledgements

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in an Acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, or a department chair who provided only general support.

Any acknowledgements should appear first at the end of your article prior to your Declaration of Conflicting Interests (if applicable), any notes and your References.]

2.5 Declaration of conflicting interests

It is the policy of *Perceptual and Motor Skills* to require a declaration of conflicting interests from all authors enabling a statement to be carried within the paginated pages of all published articles.

Please ensure that a ‘Declaration of Conflicting Interests’ statement is included at the end of your manuscript, after any acknowledgements and prior to the references. If no conflict exists, please state that ‘The Author(s) declare(s) that there is no conflict of interest’.

For guidance on conflict of interest statements, please see the ICMJE recommendations [here](#).

3. Publishing Policies

3.1 Publication ethics

SAGE is committed to upholding the integrity of the academic record. We encourage authors to refer to the Committee on Publication Ethics’ [International Standards for Authors](#) and view the Publication Ethics page on the [SAGE Author Gateway](#)

3.1.1 Plagiarism

Perceptual and Motor Skills and SAGE take issues of copyright infringement, plagiarism or other breaches of best practice in publication very seriously. We seek to protect the rights of our authors and we always investigate claims of plagiarism or misuse of published articles. Equally, we seek to protect the reputation of the journal against malpractice. Submitted articles may be checked with duplication-checking software. Where an article, for example, is found to have plagiarised other work or included third-party copyright material without permission or with insufficient acknowledgement, or where the authorship of the article is contested, we reserve the right to take action including, but not limited to: publishing an erratum or corrigendum (correction); retracting the article; taking up the matter with the head of department or dean of the author's institution and/or relevant academic bodies or societies; or taking appropriate legal action.

3.2 Contributor’s publishing agreement

Before publication, SAGE requires the author as the rights holder to sign a Journal Contributor’s Publishing Agreement. SAGE’s Journal Contributor’s Publishing Agreement is an exclusive licence agreement which means that the author retains copyright in the work but grants SAGE the sole and exclusive right and licence to publish for the full legal term of copyright. Exceptions may exist where an assignment of copyright is required or preferred by a proprietor other than SAGE. In this case copyright in the work will be assigned from the author to the society. For more information please visit our [Frequently Asked Questions](#) on the SAGE Journal Author Gateway.

3.3 Open access and author archiving

Perceptual and Motor Skills offers optional open access publishing via the SAGE Choice programme. For more information please visit the [SAGE Choice website](#). For information on funding body compliance, and depositing your article in repositories, please visit [SAGE Publishing Policies](#) on our Journal Author Gateway.

3.4 Permissions

Authors are responsible for obtaining permission from copyright holders for reproducing any illustrations, tables, figures or lengthy quotations previously published elsewhere. For further information including guidance on fair dealing for criticism and review, please visit our [Frequently Asked Questions](#) on the [SAGE Journal Author Gateway](#)

4. Preparing your manuscript

4.1 Word processing formats

Preferred formats for the text and tables of your manuscript are Word DOC, RTF, XLS. LaTeX files are also accepted. The text should be double-spaced throughout and with a minimum of 3cm for left and right hand margins and 5cm at head and foot. Text should be standard 10 or 12 point. Word and (La)Tex templates are available on the [Manuscript Submission Guidelines](#) page of our Author Gateway.

4.2 Artwork, figures and other graphics

For guidance on the preparation of illustrations, pictures and graphs in electronic format, please visit SAGE's [Manuscript Submission Guidelines](#)

Figures supplied in colour will appear in colour online regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. For specifically requested colour reproduction in print, you will receive information regarding the costs from SAGE after receipt of your accepted article.

4.3 Supplementary material

This journal is able to host additional materials online (e.g. datasets, podcasts, videos, images, etc) alongside the full-text of the article. These will be subjected to peer-review alongside the article. For more information please refer to our guidelines on submitting supplementary files, which can be found within our [Manuscript Submission Guidelines](#) page.

4.4 Journal layout

Perceptual and Motor Skills conforms to the SAGE house style. View the [SAGE UK House Style](#) guidelines.

4.5 Reference style

Perceptual and Motor Skills adheres to the APA reference style. View the [APA](#) guidelines to ensure your manuscript conforms to this reference style.

If you use [EndNote](#) to manage references, you can download the [SAGE Harvard EndNote output file](#) [OR] the [SAGE Vancouver EndNote output file](#)

4.6 English language editing services

Authors seeking assistance with English language editing, translation, or figure and manuscript formatting to fit the journal's specifications should consider using SAGE Language Services. Visit [SAGE Language Services](#) on our Journal Author Gateway for further information.

5. Submitting your manuscript

5.1 How to submit your manuscript

Perceptual and Motor Skills is hosted on SAGE Track, a web based online submission and peer review system powered by ScholarOne™ Manuscripts. Visit <http://mc.manuscriptcentral.com/pms> to login and submit your article online.

IMPORTANT: Please check whether you already have an account in the system before trying to create a new one. If you have reviewed or authored for the journal in the past year it is likely that you will have had an account created. For further guidance on submitting your manuscript online please visit ScholarOne Online Help.

5.2 Cover letter, title, keywords and abstracts

Please supply a cover letter, title, short title, an abstract and keywords to accompany your article. The title, keywords and abstract are key to ensuring readers find your article online through online search engines such as Google. Please refer to the information and guidance on how best to title your article, write your abstract and select your keywords by visiting the SAGE Journal Author Gateway for guidelines on [How to Help Readers Find Your Article Online](#)

5.3 Corresponding author contact details

Provide full contact details for the corresponding author including email, mailing address and telephone numbers. Academic affiliations are required for all co-authors. These details should be presented separately to the main text of the article to facilitate anonymous peer review.

6. On acceptance and publication

6.1 SAGE Production

Your SAGE Production Editor will keep you informed as to your article's progress throughout the production process. Proofs will be sent by PDF to the corresponding author and should be returned promptly.

6.2 Access to your published article

SAGE provides authors with online access to their final article.

6.3 Online First publication

Online First allows final revision articles (completed articles in queue for assignment to an upcoming issue) to be published online prior to their inclusion in a final journal issue which significantly reduces the lead time between submission and publication. For more information please visit our [Online First Fact Sheet](#)

7. Further information

Any correspondence, queries or additional requests for information on the manuscript submission process should be sent to the *Perceptual and Motor Skills* editorial office as follows:

J.D. Ball, Ph.D., ABPP
Eastern Virginia Medical School
ball@emeritus.evms.edu

7. APÊNDICES

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

O (a) Senhor (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto: Efeitos motores e cognitivos de pacientes com a doença de Parkinson após treinamento baseado em realidade virtual imersiva. O objetivo desta pesquisa é: verificar a usabilidade e os efeitos motores e cognitivos do uso de um sistema de realidade virtual imersiva em pacientes com Doença de Parkinson.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

Você fará parte de um programa de fisioterapia cujas atividades serão baseadas em tarefas virtuais que exigem movimentos de todo o corpo para serem realizadas. Este programa compreenderá dez sessões de prática. Além desse treinamento, serão realizadas avaliações da sua forma de andar e da capacidade de seu cérebro a depender de suas necessidades. As avaliações serão realizadas em três períodos: antes do início do treinamento e 7 e 30 dias após o treinamento. Todos os procedimentos serão realizados na Faculdade Ceilândia da UnB, em data previamente combinada. Será gasto um tempo de aproximadamente uma hora e trinta minutos para os dias de avaliação e de 50 minutos para os dias de treinamento. Informamos que o(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Felipe Augusto dos Santos Mendes, no telefone (61)98158-1340.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa.

Nome / assinatura (Voluntário)

Pesquisadora responsável

Brasília, ____ de _____ de _____.

Apêndice 2 – Termo de autorização para utilização de imagem e som de voz para fins de pesquisa.

Termo de autorização para utilização de imagem e som de voz para fins de pesquisa

Eu, _____, autorizo a utilização da minha imagem e som de voz, na qualidade de participante/entrevistado(a) no projeto de pesquisa intitulado “Efeitos motores e cognitivos de pacientes com a doença de Parkinson após treinamento baseado em realidade virtual imersiva”, sob responsabilidade de Felipe Augusto dos Santos Mendes vinculado a Universidade de Brasília – FCE. Minha imagem e som de voz podem ser utilizados apenas para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico.

Tenho ciência de que não haverá divulgação da minha imagem nem som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explicitadas anteriormente. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade do(a) pesquisador(a) responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, da minha imagem e som de voz.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Nome / assinatura (Voluntário)

Pesquisadora responsável

Brasília, ____ de _____ de _____.

