

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

INGRID RODRIGUES MARCELINO

TESTE DE MARCHA FUNCIONAL VIRTUAL:
VERIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE E
USABILIDADE EM INDIVÍDUOS COM A
DOENÇA DE PARKINSON

BRASÍLIA
2018

INGRID RODRIGUES MARCELINO

TESTE DE MARCHA FUNCIONAL VIRTUAL:
VERIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE E
USABILIDADE EM INDIVÍDUOS COM A
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

INGRID RODRIGUES MARCELINO

TESTE DE MARCHA FUNCIONAL VIRTUAL:
VERIFICAÇÃO DA SENSIBILIDADE E
USABILIDADE EM INDIVÍDUOS COM A DOENÇA
DE PARKINSON

Brasília, 04/07/2018

COMISSÃO EXAMINADORA

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

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

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

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus que me proporcionou fazer parte da Universidade de Brasília e do curso de Fisioterapia, me concedendo inúmeras conquistas durante minha caminhada acadêmica e me ajudando a vencer todos os obstáculos que enfrentei até aqui.

Agradeço também a minha família, que é sem dúvidas grande parte de tudo que sou como pessoa e agora em diante também como profissional. Agradeço à minha mãe, Elizabeth, que sempre acreditou no meu potencial e sempre fez tudo que esteve ao seu alcance para me proporcionar uma educação de qualidade e um futuro promissor, mesmo nos momentos mais difíceis. Ao meu pai por ter dado todo o apoio necessário para que meus sonhos se tornassem realidade, e mesmo longe sempre estar torcendo pelo meu sucesso.

Aos meus irmãos, Jéssika e Ramon, que são meus companheiros de vida e que também sempre acreditaram e torceram pela realização dos meus sonhos e projetos. Por fim, gostaria de agradecer ao meu namorado, Fabrício, que sempre esteve ao meu lado, me incentivando a alcançar todos meus objetivos, me consolando e dando força nos momentos difíceis e comemorando junto comigo cada vitória.

Por fim, meus agradecimentos à Universidade de Brasília por seu ensino de excelência e aos professores do curso de Fisioterapia, em especial meu orientador Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes, por terem compartilhado seus conhecimentos com grande empenho, contribuindo para minha formação como Fisioterapeuta, sem vocês nada disso seria possível.

Epígrafe

*“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena
Acreditar no sonho que se tem,
Ou que seus planos nunca vão dar certo
Ou que você nunca vai ser alguém...
(...)quem acredita sempre alcança. (Renato Russo).”*

RESUMO

MARCELINO, Ingrid Rodrigues. Teste de marcha funcional virtual: comparação do desempenho entre jovens saudáveis e pessoas com a Doença de Parkinson. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2018.

O presente estudo desenvolveu e testou um ambiente virtual com o objetivo de verificar sua viabilidade e sensibilidade para detectar variações no desempenho motor em pacientes com a Doença de Parkinson (DP) durante a execução de uma tarefa motora simples e de uma tarefa motora associada à execução de tarefas cotidianas, envolvendo demandas cognitivas. Nossa amostra consistiu em 24 participantes, alocados em dois grupos, dos quais doze eram indivíduos com DP (grupo DP) e doze eram adultos jovens saudáveis (grupo controle). O desenho do nosso estudo foi analítico observacional transversal. Todos os participantes foram avaliados em um único encontro, por meio dos testes clínicos “Timed Up and Go” Cognitivo e Teste de Caminhada de 10 metros e pelos testes Tarefa Simples e Dupla tarefa virtual. Ao final da sessão, foi aplicado o System Usability Scale (SUS) para o grupo DP. Foram encontradas diferenças significativas em todas as variáveis de desempenho nos testes entre os grupos, exceto na quantidade de erros na Dupla Tarefa virtual. Encontramos ainda, correlações regulares e fortes entre os testes clínicos e os testes virtuais. A usabilidade do sistema foi considerada aceitável entre os usuários.

Palavras-chave: Doença de Parkinson, realidade virtual, dupla tarefa, desempenho motor, avaliação funcional.

ABSTRACT

MARCELINO, Ingrid Rodrigues. Functional Gait Virtual Assessment: comparison of the performance between healthy young adults and people with Parkinson's Disease. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physical Therapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2018.

The present study developed and tested a virtual environment with the aim to verify its viability and sensitivity to detect variations in motor performance in patients with Parkinson's disease (PD) during the execution of a simple motor task and a motor task associated with the execution of daily tasks, involving cognitive demands. Our sample consisted of 24 participants, allocated to two groups, of which 12 were individuals with PD (DP group) and 12 were healthy young adults (control group). The design of our study was observational cross-sectional. All participants were evaluated at a single meeting through the clinical assessments "Timed Up and Go" Cognitive test and 10 Meter Walk Test and by the Virtual Simple Task and Dual Task. At the end of the session, the System Usability Scale (SUS) was applied to the DP group. Significant differences were found in all performance variables between groups, except for the number of errors in the Virtual Dual Task. We also found regular and strong correlations between clinical assessments and the virtual tests. The usability of the system was considered acceptable among the users.

Keywords: Parkinson's disease, virtual reality, dual task, motor performance, functional assessment.

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO	11
2-MÉTODOS	12
3-RESULTADOS	17
4-DISCUSSÃO	20
5-REFERÊNCIAS	25
6-ANEXOS	28
ANEXO 1- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	28
ANEXO 2- SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)	33
ANEXO 3- NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA	34
7-APÊNDICES	41
APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	41
APÊNDICE 2- TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA	43

LISTA DE ABREVIATURAS

DP – Doença de Parkinson

TUG cognitivo– “Timed Up and Go Test” Cognitivo

TC10m – Teste de Caminhada de 10 metros

MEEM – Mini Exame do Estado Mental

H&Y – Hoehn and Yahr scale

TS – Tarefa Simples virtual

DT – Dupla Tarefa virtual

SUS – System Usability Scale

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1 - Disposição dos corredores e suas respectivas atividades.

Figura 2 - Avatar posicionado no corredor principal do ambiente virtual. Visão dos corredores laterais.

Figura 3 - Corredores laterais. (A) Corredor à direita, leva ao telefone. (B) Corredor à esquerda, leva à porta.

Figura 4 - Mesa com os frascos de medicamentos ao final do corredor principal.

Tabela 1 - Características dos participantes no início do estudo.

Tabela 2 - Desempenho nos testes clínicos e comparações entre os grupos.

Tabela 3 - Desempenho no jogo virtual e comparações entre os grupos.

Tabela 4 - Correlação entre os testes clínicos e as variáveis do jogo virtual.

Tabela 5 - Usabilidade do sistema.

1-INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson idiopática (DP) é uma doença neurodegenerativa caracterizada pela téttrade: bradicinesia, tremor de repouso, rigidez muscular e instabilidade postural (Mendes et al., 2012). Dentre os sintomas não motores, são características as alterações cognitivas como dificuldade em executar tarefas com atenção dividida, planejamento e solução de problemas (Obeso et al., 2014; Tremblay et al., 2015).

O comprometimento da marcha é uma das principais e mais incapacitantes alterações na DP (Bello et al., 2013). Algumas das alterações mais comuns da marcha são a redução no comprimento dos passos, menor velocidade e alterações na cadência. A velocidade da marcha está positivamente correlacionada à quantidade de deambulação comunitária, independência funcional, redução de quedas e aumento da qualidade de vida, sendo assim uma importante medida de mobilidade em indivíduos com DP (Dias, Fraga, Cacho & Oberg, 2005; Elbers, Wegen, Verhoef & Kwakkel, 2013). A redução do comprimento e maior frequência de passos consistem em alterações da marcha frequentemente observadas na DP quando comparados a sujeitos saudáveis. (Hausdorff et al., 2003; Cho et al., 2010). A velocidade da marcha, comprimento do passo e a estabilidade postural podem ser prejudicados quando esses indivíduos realizam outras tarefas simultaneamente (Okuma, 2014). Quando o desempenho é prejudicado na execução de múltiplas tarefas, o risco de quedas na execução de uma atividade de vida diária pode ser aumentado (Hackney & Earhart, 2009).

A reabilitação motora na DP consiste em um processo de reaprendizagem e segue a premissa de que o treino leva ao aumento do desempenho tanto na aquisição de novas habilidades e adaptação ou refinamento de habilidades previamente adquiridas

(Mendes et al., 2012). Intervenções com o uso da realidade virtual têm sido cada vez mais utilizadas na reabilitação, pois oferecem a chance de repetição intensiva de tarefas significativas com retroalimentação aumentada, além da possibilidade de mudanças nos níveis de dificuldade na realização da tarefa. (Fong et al, 2010). Tais tecnologias têm sido propostas, não só para tratar, mas também avaliar alterações motoras em indivíduos com DP e têm demonstrado sua sensibilidade na detecção de alterações da marcha (Gérin-Lajoie et al., 2010) e funções executivas em indivíduos com DP (Cipresso et al., 2014).

Atualmente, existem poucos testes clínicos validados na literatura que permitem a avaliação de tarefas motoras associadas a tarefas cognitivas, sendo o “Timed Up and Go Cognitivo” um dos testes mais utilizados na prática clínica para tal finalidade em pacientes com DP (Vance et al., 2015). Apesar de ser um teste seguro, confiável e de simples realização, existem limitações no seu uso, como o fato de objetivar unicamente a avaliação do risco de quedas e não as alterações da marcha em si. Outro ponto importante a ressaltar, é a exigência de uma demanda cognitiva que não contempla um contexto funcional do cotidiano do paciente e ainda, a necessidade de um espaço físico razoável para sua realização. Dessa forma, faz-se necessário o desenvolvimento de testes seguros, acessíveis e motivadores, que utilizem um espaço físico reduzido para sua realização e sobretudo, que sejam capazes de avaliar os indivíduos com DP em um contexto funcional, utilizando demandas do cotidiano, proporcionando a análise das alterações da marcha sob tais demandas.

Tendo em vista as lacunas da literatura quanto ao uso da realidade virtual para avaliação da marcha associada a realização de tarefas cognitivas, e considerando a relevância prática de tal instrumento na avaliação cinético-funcional dos indivíduos com DP, o objetivo do estudo foi desenvolver e testar um ambiente virtual para verificar sua

viabilidade e sensibilidade para detectar variações no desempenho motor durante a execução de tarefa motora simples e da tarefa motora associada à execução simultânea de tarefas cotidianas, envolvendo demandas cognitivas em indivíduos com DP, comparados a adultos jovens saudáveis. Tivemos ainda como objetivo, correlacionar o desempenho na tarefa virtual com testes clínicos já estabelecidos na literatura, além de verificar a usabilidade do sistema de acordo com a percepção dos usuários.

2-MÉTODOS

Nosso estudo utilizou um desenho analítico observacional transversal. Foi recebida aprovação prévia pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília, CAAE: 68098617.0.0000.8093 (Anexo 1).

Participantes

Foram recrutados na comunidade, por conveniência, doze adultos jovens saudáveis entre 20 e 30 anos, dos quais seis eram do sexo masculino e seis do sexo feminino, e doze indivíduos com a Doença de Parkinson, sendo oito do sexo masculino e quatro do sexo feminino. Os pacientes foram recrutados por meio de palestras, panfletos, cartazes e redes sociais e foram incluídos no estudo se atendessem aos critérios de inclusão e exclusão. Todos os procedimentos foram conduzidos nos laboratórios de Fisioterapia na Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília (UnB), Brasil, entre o período de setembro de 2017 e maio de 2018. Após a triagem para confirmar elegibilidade, os indivíduos que concordaram em participar do estudo forneceram a assinatura 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),

antes do início do estudo, após terem sido oferecidos os devidos esclarecimentos aos mesmos.

Os pacientes eram incluídos se (a) apresentassem acuidade visual e auditiva preservada ou modificada que permitisse a interação com o sistema de realidade virtual; (b) tivessem escolaridade maior ou igual a 4 anos; (c) possuísem pontuação adequada à escolaridade no Mini Exame do Estado Mental – MEEM, sendo a pontuação mínima 24 pontos; (d) apresentassem pontuação de 1 a 3 na escala Hoehn and Yahr, para os indivíduos com DP. Os critérios de exclusão para todos os participantes foram: (a) apresentar limitação física que impedisse a realização das atividades propostas e (b) apresentar doenças neurológicas associadas.

Avaliação clínica

Todos os testes clínicos foram realizados em um único dia, por examinadores adequadamente treinados para a aplicação dos mesmos. Foram aplicados o teste de caminhada de 10 minutos (TC10m), que é usado para a avaliação da velocidade da marcha (Peters, Fritz & Krotish, 2013) e o “Timed Up and Go” cognitivo (TUG cognitivo), utilizado para quantificar a mobilidade funcional e prever o risco de quedas por meio da realização de uma tarefa motora associada à uma tarefa cognitiva (Vance et al., 2015). O TC10m foi realizado em um corredor com 14 metros, nos quais foram desconsiderados os 2 metros iniciais e finais, que foram destinados às fases de aceleração e desaceleração da marcha. No TUG cognitivo, o indivíduo deveria realizar a mesma tarefa motora do TUG simples e simultaneamente evocar palavras com uma inicial previamente determinada pelo avaliador (“A”, “F” ou “S”). Em ambos os testes, os pacientes foram instruídos a caminhar o mais rápido possível, sem correr, de acordo com a demonstração do examinador.

Ambiente virtual

O desenvolvimento do software do ambiente virtual utilizado neste estudo foi realizado por pesquisadores do Laboratório de Ambientes Virtuais de San Antonio (SAVE) do Departamento de Ciências da Computação da Universidade do Texas em San Antonio (UTSA) em parceria com a Universidade de Brasília (UnB). Um notebook conectado a um projetor foi utilizado para exibição do ambiente virtual em uma tela de lona de 2m. x 2m. Para a detecção dos movimentos dos participantes, foi utilizado o sensor Kinect® V2, componente do videogame Xbox Kinect One (XK) da Microsoft®. O ambiente virtual simula corredores de uma casa pelos quais o participante, representado por um avatar, deverá se deslocar. O ambiente é constituído por um corredor principal que se liga aos corredores laterais, um à esquerda e outro à direita, que levam, respectivamente, a uma porta e a um telefone. Ao final do corredor principal há uma mesa com quatro frascos de diferentes cores, representando medicamentos. As tarefas motoras exigidas para interação do indivíduo com o ambiente virtual consistiam na marcha estacionária para percorrer o ambiente, inclinação de tronco para realizar deslocamentos laterais, flexão de ombro para abrir as portas, atender o telefone e pegar o medicamento.

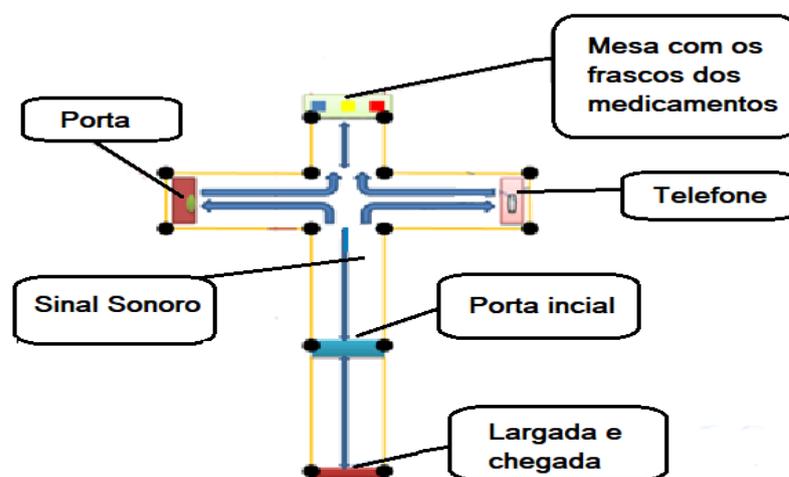


Figura 1. Disposição dos corredores e suas respectivas atividades.



Figura 2. Avatar posicionado no corredor principal do ambiente virtual. Visão dos corredores laterais.

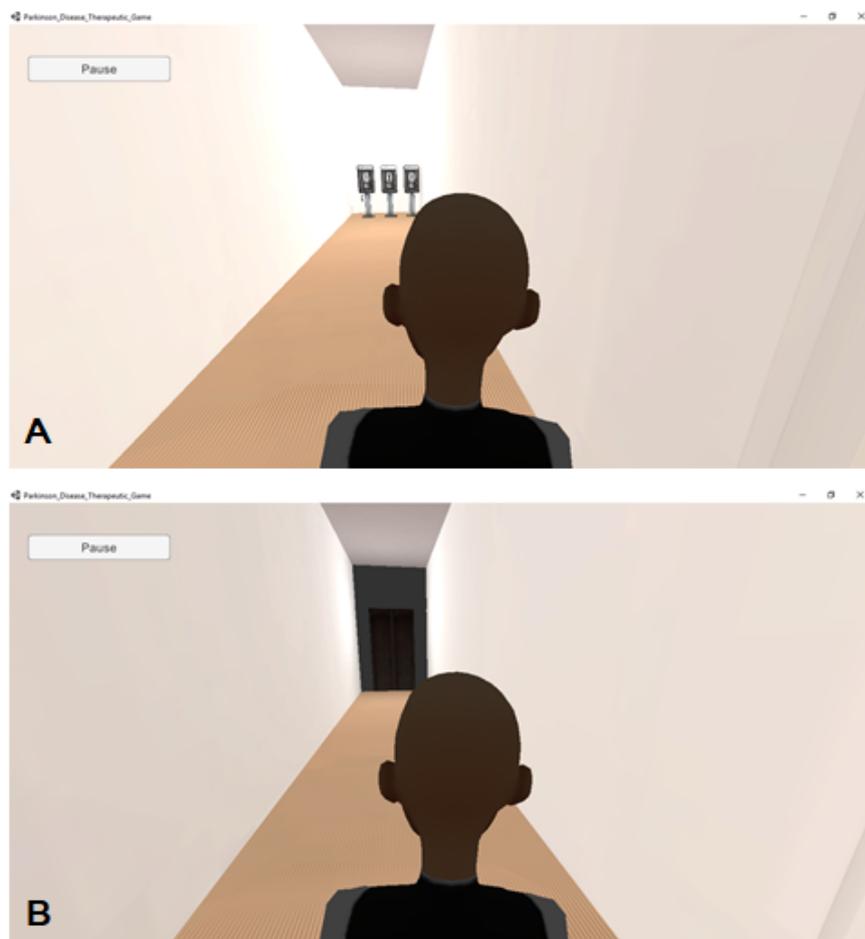


Figura 3. Corredores laterais. (A) Corredor à direita, leva ao telefone. (B) Corredor à esquerda, leva à porta.

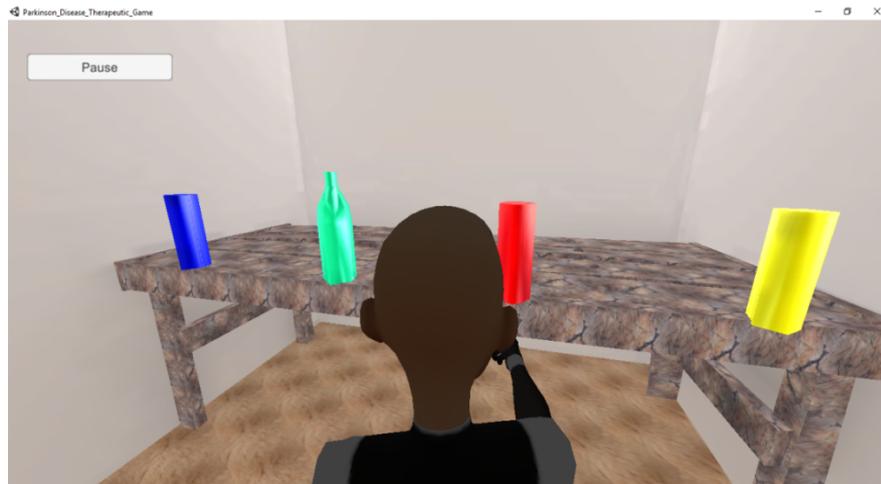


Figura 4. Mesa com os frascos de medicamentos ao final do corredor principal.

O jogo divide-se em três tarefas, sendo: 1. Familiarização com o ambiente: A familiarização consistiu em uma exploração do ambiente, na qual o participante percorria os corredores do ambiente virtual livremente, durante a realização da tarefa o examinador oferecia pistas verbais de forma a auxiliar o participante a realizar os movimentos necessários para interagir com o sistema. 2. Exploração do ambiente em tarefa simples: Nesta condição o participante deveria percorrer o corredor principal e virar na direção do corredor lateral à direita ou à esquerda, segundo informação recebida antes do início da tarefa. Percorrendo o corredor lateral pré-determinado, o participante deveria atender à porta ou ao telefone, retornar ao corredor principal, pegar um medicamento qualquer e voltar ao ponto de partida. 3. Exploração do ambiente em dupla tarefa: Nesta condição, o participante deveria realizar a mesma tarefa, porém era orientado quanto à cor da medicação que deveria pegar, a qual era decorrente da apresentação aleatória de um horário par ou ímpar por um relógio localizado no corredor principal. Durante o deslocamento pelo corredor principal, ao ouvir um toque de campainha ou de telefone, deveria mudar de direção, virando à direita ou à esquerda para atender à porta ou ao telefone, de acordo com o som ouvido. Na sequência deveria

pegar o medicamento previamente indicado pelo horário do relógio e regressar ao ponto de partida.

Todos os testes foram aplicados uma única vez, com o intuito de evitar a aprendizagem da tarefa. Os participantes foram instruídos a realizar os testes com a maior velocidade de marcha possível. Os testes foram aplicados durante o momento “ON” da medicação dopaminérgica nos indivíduos com DP. As variáveis analisadas foram: tempo total (s) de realização da tarefa simples (TS) e dupla tarefa (DT); número total de passos estacionários dados durante o teste e número de erros cometidos na dupla tarefa.

Ao final da realização do jogo, foi aplicado o System Usability Scale (SUS) para os indivíduos com DP (Anexo 2). O SUS é uma escala simples que fornece uma visão global da avaliação subjetiva de usabilidade. É válida, confiável e sensível (Bangor, Kortum & Miller et al., 2008). O questionário é composto por 10 perguntas para as quais o usuário deve preencher uma escala de 1 a 5, na qual 1 significa “discordo completamente” e 5 significa “concordo completamente”. O resultado consiste na soma dos escores de cada item. O escore final varia de 0 a 100, representando o índice de satisfação do usuário em porcentagem. Escores acima de 70 são aceitáveis e acima de 90 significa uma alta usabilidade do sistema (Brooke, 1996; Bangor et al., 2008).

Análise dos dados

Os dados foram analisados por meio do SPSS versão 22.0. Foi realizada a análise descritiva para sumarização dos dados e caracterização da amostra com medidas de tendência central e dispersão (média e desvio-padrão). A normalidade dos dados foi realizada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para a análise de correlação entre os testes clínicos e os testes virtuais foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. De

acordo com a classificação de Callegari-Jacques (2008), as correlações foram consideradas nulas quando r for igual a 0; fraca de 0 a 0.3; regular de 0.3 a 0.6; forte de 0.6 a 0.9; muito forte de 0.9 a 1 e perfeita quando r for igual a 1. Para análise das variáveis quantitativas e comparação das médias obtidas nos dois grupos foi utilizado o Teste t não-pareado.

3-RESULTADOS

Características dos participantes

As características clínicas e demográficas dos participantes estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos participantes no início do estudo.

Características	Grupos	
	Grupo DP	Grupo Controle
Idade (anos)	58,16 (8,47)	23,16 (2,88)
Escolaridade (anos)	9,33 (2,58)	15 (0)
MEEM (escore)	27,25 (2,22)	29,16 (1,33)
H&Y	2	-

Nota. $n = 12$ por grupo. Estatística apresentada como Média (Desvio Padrão) para as variáveis idade, escolaridade e MEEM, e Mediana para a variável H&Y. MEEM = mini mental examination; H&Y = Hoehn and Yahr scale.

Desfechos clínicos

A tabela 2 mostra o desempenho nos testes clínicos para cada grupo. Em todos os testes, o grupo DP apresentou um desempenho significativamente inferior ao grupo controle.

Tabela 2. Desempenho nos testes clínicos e comparações entre os grupos.

Testes clínicos	Grupos		
	Grupo DP	Grupo Controle	Valor-p
TC10m (s)	6,91 (1,91)	5,08 (0,90)	,007
TC10m (passos)	15,09 (2,11)	11,58 (0,79)	,000
TUGcog (s)	12,58 (3,87)	8,83 (1,64)	,005
TUGcog (passos)	16,58 (3,75)	12 (1,65)	,001

Nota. n= 12 por grupo. Estatística apresentada como Média (Desvio padrão). TUGcog = TUG Cognitivo; TC10m = Teste de Caminhada de 10 metros; SUS = System Usability Scale.

Na tabela 3 encontram-se os resultados do desempenho na Tarefa Simples e Dupla Tarefa na tarefa virtual para cada grupo. Em todos os testes o grupo DP apresentou um desempenho significativamente inferior ao grupo controle, exceto nos erros cometidos na Dupla Tarefa.

Tabela 3. Desempenho no jogo virtual e comparações entre os grupos.

Testes virtuais	Grupos		
	Grupo DP	Grupo Controle	Valor-p
TS (min)	5,02 (1,6)	3,28 (0,86)	,003
TS (passos)	393,5 (157,0)	194,42 (78,97)	,001
DT (min)	5,6 (1,78)	3,75 (1,12)	,006
DT (passos)	441,5 (162,6)	210,4 (68,6)	,000
DT (erros)	0,92 (1,08)	0,25 (0,62)	,078

Nota. n= 12 por grupo. Estatística apresentada como Média (Desvio padrão). TS = Tarefa Simples; DT = Dupla Tarefa.

A tabela 4 demonstra as correlações entre os testes clínicos e as tarefas no ambiente virtual. Foram apresentados em nossos resultados apenas as correlações positivas encontradas, sendo classificadas de acordo com Callegari-Jacques (2008), visto que a demais correlações não foram significativas. Para a variável tempo de realização do teste, todas as correlações encontradas foram consideradas fortes. Para a variável quantidade de passos, foi encontrada correlação forte entre o TS e o TC10m e uma correlação regular entre o DT e o TUG cognitivo.

Tabela 4. Correlação entre os testes clínicos e as variáveis do jogo virtual.

Variáveis do jogo	Testes clínicos			
	TC10m (s)	TC10m (passos)	TUGcog (s)	TUGcog (passos)
TS (min)	0,646 (,001); $r^2 = 0,41$	-	-	-
TS (passos)	-	0,690 (,000); $r^2 = 0,47$	-	-
DT (min)	-	-	0,616 (,001); $r^2 = 0,37$	-
DT (passos)	-	-	-	0,523 (,009); $r^2 = 0,27$

Nota. Estatística apresentada como Coeficiente de correlação de Pearson (Valor-p); r^2 = Coeficiente de determinação. TS = Tarefa Simples virtual; DT = Dupla Tarefa virtual; TC10m = Teste de Caminhada de 10 metros; TUGcog = TUG Cognitivo.

A tabela 5 mostra os resultados obtidos no System Usability Scale (SUS). A média da pontuação obtida no SUS no grupo DP sugere que a usabilidade do jogo foi considerada aceitável entre os participantes, de acordo com a classificação de Bangor, Kortum & Miller (2008).

Tabela 5. Usabilidade do sistema

Grupo DP	
SUS (%)	80,45 (15,76)

Nota. n = 12. Estatística apresentada como Média (Desvio Padrão).

4-DISCUSSÃO

Nosso estudo desenvolveu e analisou um ambiente virtual para avaliação funcional da marcha, incluindo demandas motoras e cognitivas, em indivíduos com DP, visando verificar a sua viabilidade e sensibilidade como ferramenta clínica de avaliação fisioterapêutica. Para isso foram avaliados os desempenhos de pacientes com DP e adultos jovens saudáveis no ambiente virtual que foi desenvolvido, por meio das seguintes variáveis: tempo de realização da tarefa, quantidade de passos e erros cometidos na condição de Dupla Tarefa. Também foram avaliados os desempenhos dos dois grupos em testes clínicos validados na literatura. Os resultados mostraram que, assim como nos testes clínicos, houve diferença significativa nos desempenhos dos grupos, avaliados na realização das tarefas virtuais. Além disso, foram encontradas correlações regulares e fortes entre os desempenhos avaliados no ambiente virtual com os desempenhos nos testes clínicos, demonstrando a viabilidade do ambiente virtual em detectar a diferença de desempenho entre um grupo de sujeitos com e sem DP. O estudo mostrou ainda que, na avaliação dos pacientes com DP, o ambiente apresenta usabilidade aceitável.

Diferenças de desempenho no ambiente virtual

O tempo gasto para realização da Tarefa Simples virtual, que envolvia apenas demandas motoras, e da Dupla Tarefa virtual, que envolvia demandas motoras e cognitivas foram significativamente maiores no grupo DP quando comparados ao grupo controle. Nossos resultados corroboram com os encontrados no estudo de Eltoukhy et al., publicado em 2017, no qual foi realizada a análise da marcha em indivíduos com DP e indivíduos saudáveis por meio do Microsoft Kinect v2 e de um sistema de análise de movimento em 3D (BTS). Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos

na variável velocidade da marcha na realização da tarefa, que consistia em caminhar por um corredor com 5 metros de distância, sendo que o grupo DP apresentou maior tempo de realização da tarefa quando comparado ao grupo controle. Nossos resultados também foram semelhantes aos encontrados no estudo de Teixeira & Alouche (2007), o qual avaliou o desempenho de indivíduos com DP na realização de uma tarefa simples e uma dupla tarefa, comparados a indivíduos saudáveis. Foi encontrado que o tempo de realização da dupla tarefa foi superior para ambos os grupos quando comparado ao tempo de realização da tarefa simples e ainda, que o grupo DP realizou as duas tarefas em um tempo superior em comparação ao grupo controle.

A quantidade de passos na Tarefa Simples virtual e na Dupla Tarefa virtual foram significativamente maiores no grupo DP em comparação ao grupo controle, corroborando com o estudo de Morris, Ianssek, Matyas & Summers (1994) no qual foram avaliados os parâmetros da marcha em um grupo de indivíduos com DP e um grupo controle. Em seus resultados, encontraram que a largura de passo foi inferior e a quantidade de passos superior em indivíduos com DP. Ainda, em um estudo publicado em 1998, Morris, Ianssek, Matyas & Summers, sugerem que indivíduos com DP possuem uma incapacidade de regular o comprimento dos passos durante a marcha, apresentando passos mais curtos mesmo quando tentam aumentar a velocidade da marcha. Foi proposto ainda que a quantidade de passos aumenta para compensar o comprimento de passo reduzido.

A única variável avaliada que não mostrou diferença significativa entre os grupos foi a quantidade de erros cometidos na Dupla Tarefa virtual. Na análise dos dados, observamos que a quantidade total de erros cometidos nos dois grupos foi baixa, considerando que o máximo de erros possíveis seriam três (1. Responder de forma errada ao estímulo auditivo, 2. Adentrar um corredor que não fazia parte da tarefa e 3.

Pegar a medicação da cor errada). A principal explicação para tal resultado seria a aprendizagem obtida na realização da familiarização e da Tarefa Simples, que eram realizadas imediatamente antes da Dupla Tarefa, permitindo aos indivíduos um reconhecimento espacial do ambiente, o que pode ter levado à uma menor quantidade de erros em ambos os grupos, considerando que dois dos possíveis erros envolviam o conhecimento do ambiente. Ressaltamos ainda que as instruções prévias à realização da Dupla Tarefa foram realizadas de forma padronizada, detalhada e com linguagem de fácil compreensão, possibilitando ainda a elucidação de possíveis dúvidas que os indivíduos viessem a apresentar. É possível que as orientações tenham facilitado a execução da tarefa, o que pode ter refletido na baixa quantidade de erros cometidos. Esses resultados corroboram com o estudo de Santos et al. (2013), que avaliou a capacidade de aprendizagem de indivíduos com DP por meio do desempenho obtido em cinco jogos virtuais do videogame Nintendo Wii entre as seis sessões de treinamento. Em seus resultados, foi encontrado que os indivíduos com DP apresentaram capacidade de aprendizagem na maioria dos jogos, ao longo das sessões, particularmente em condições que demandavam treino de dupla tarefa.

Correlações entre desempenhos no ambiente virtual e testes clínicos

Nosso estudo encontrou ainda, correlação positiva forte entre o desempenho dos grupos no tempo de realização da tarefa no TC10m e na Tarefa Simples virtual, de acordo com a classificação de correlação de Callegari-Jacques (2008). A correlação encontrada pode ser explicada pelas semelhanças existentes entre os testes. Uma das semelhanças é o fato de ambos os testes apresentarem apenas demandas motoras, mais especificamente a marcha. Além disso, apresentaram semelhanças quanto às instruções

prévias à realização, tendo sido os indivíduos instruídos a realizar a marcha o mais rápido possível nos dois testes.

Ao correlacionar o tempo de realização do TUG cognitivo com o tempo de realização da Dupla Tarefa virtual nos dois grupos, nosso estudo encontrou correlação forte entre os dois testes. Esse resultado pode se atribuir ao fato de ambos os testes exigirem demandas cognitivas associadas a tarefas motoras, o que exige a divisão da atenção, o planejamento e solução de problemas (Obeso et al., 2014; Tremblay et al., 2015). Devido as alterações presentes na DP, principalmente as alterações nas funções motoras dos núcleos da base, indivíduos com DP apresentam alterações no desempenho motor quando submetidos a tarefas simultâneas secundárias (Shea, Morris & Ianssek, 2002). Em ambos os testes os indivíduos receberam as instruções relacionadas à tarefa cognitiva a ser realizada imediatamente antes do teste, o que não os permitia um planejamento prévio. Quanto às instruções, foi ainda solicitado que os participantes caminhassem o mais rápido possível em ambos os testes.

Encontramos ainda, correlação forte entre a quantidade de passos no teste TC10m com a Tarefa Simples, e correlação regular entre a quantidade de passos no teste TUG cognitivo com a Dupla Tarefa, sendo que em todos os testes o grupo DP apresentou uma quantidade de passos superior ao grupo controle. Tal resultado pode ser explicado pela semelhança entre as demandas dos testes correlacionados, as instruções semelhantes quanto à velocidade da marcha e ainda, pelas alterações motoras e cognitivas inerentes à DP. Nossos resultados corroboram com os estudos de Hausdorff et al. (2003) e Cho et al. (2010), os quais relatam que a redução do comprimento e maior frequência de passada consistem em alterações da marcha frequentemente observadas na DP quando comparados a sujeitos saudáveis. As correlações encontradas sugerem também que o ambiente virtual desenvolvido, apesar de utilizar-se de passos

estacionários para sua realização, foi capaz de detectar de forma fidedigna a frequência de passos em indivíduos com DP, obtendo resultados semelhantes quando comparado a testes já estabelecidos na literatura, que são realizados em situação de marcha convencional.

Usabilidade do Sistema

A criação de potenciais novos tratamentos fisioterapêuticos requer uma investigação sistemática previamente à implementação na prática clínica, com o objetivo de avaliar a segurança, a eficácia, os efeitos adversos e a aceitação por parte do público alvo (Meldrum, Glennon, Herdman, Murray & McConn-Walsh, 2012). O System Usability Scale (SUS) consiste em uma ferramenta subjetiva aplicada ao final da intervenção para avaliar a usabilidade de interfaces tecnológicas (Brooke et al., 1996). A validade, confiabilidade e sensibilidade do SUS têm sido extensivamente avaliadas (Lewis & Sauro, 2009). Pontuações abaixo de 50 indicam valores extremamente baixos de usabilidade, acima de 70 indicam usabilidade aceitável e acima de 90 indicam que o produto é altamente usável (Bangor, Kortum & Miller, 2008). Em nosso estudo, a aplicação do SUS no grupo DP apresentou resultados aceitáveis (80,45%), indicando nível moderado de aceitação, facilidade de uso e de aprendizagem e confiança ao utilizar o sistema. Por meio da análise das respostas obtidas, observamos que os itens do questionário que apresentaram mais pontuações negativas foram os que dizem respeito à complexidade de uso do sistema (“Eu achei o sistema complexo” e “Eu acho que o sistema é fácil de usar”), o desejo de utilizá-lo frequentemente (“Eu penso que se precisasse, gostaria de usar frequentemente esse sistema”) e aprendizagem prévia (“Eu precisava aprender muitas coisas antes de voltar a usar o sistema”). As respostas negativas ao desejo de usar o sistema frequentemente podem ter sido motivadas pelo

cansaço físico após o jogo, visto que, apesar do tempo de descanso entre as tarefas ser previsto em nosso protocolo e proposto aos participantes, a maioria deles preferia realizá-los seguidamente, sem descanso algum. As respostas quanto à complexidade do sistema podem ter se dado devido à demanda cognitiva da Dupla Tarefa virtual, o que representa uma dificuldade para os pacientes com DP, por exigirem algumas funções como: atenção, funções executivas e automaticidade (Marinho, Chaves & Taraba, 2014). Tal fato pode ter repercutido em uma percepção errônea da complexidade do jogo por parte dos pacientes com DP, quando na verdade, é a dupla tarefa em si que representa uma grande dificuldade para esses indivíduos, independentemente do meio na qual é realizada. Apesar da média de escolaridade entre os participantes ter sido superior à média nacional e regional (Centro-Oeste), cujos valores foram de 8,0 e 8,3 anos de estudo, respectivamente (IBGE, 2016), dois dos participantes do nosso estudo apresentaram uma escolaridade inferior às médias populacionais supracitadas, o que representa que possuíam apenas o ensino fundamental incompleto. Tal fato pode ter influenciado nas respostas relacionadas à necessidade de aprendizagem prévia, visto que o jogo exige a compreensão do sistema e das instruções das tarefas a serem realizadas. Além disso, a escolaridade pode ter influência no preenchimento do questionário, tendo em vista a necessidade de interpretação das perguntas e da forma como respondê-las. Os resultados obtidos podem sugerir que algumas melhorias, tais como o estabelecimento de um tempo padronizado de descanso entre as tarefas virtuais, devem ser feitas para uma melhor usabilidade do jogo pela população em questão.

O presente estudo demonstrou resultados promissores quanto à utilização do ambiente virtual desenvolvido para a avaliação motora e cognitiva, envolvendo aspectos comuns à rotina de indivíduos com DP, o que permite avaliar os indivíduos em um contexto funcional. Entretanto, nosso estudo apresentou algumas limitações, como a

pequena quantidade da amostra, o que restringe a generalização dos achados para a ampla população de indivíduos com DP e o não pareamento dos grupos por idade, o que pode ter interferido em nossos resultados, tendo em vista a influência de tal fator no desempenho motor (Teixeira & Alouche, 2007). Tendo em vista tais limitações, faz-se necessária a replicação dos resultados obtidos no presente estudo em amostras maiores e com indivíduos pareados por idade, de modo a verificar os resultados preliminares e permitir a possível validação do jogo como uma ferramenta de avaliação funcional em indivíduos com DP.

Declaração de Conflito de Interesses

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

5-REFERÊNCIAS

Bangor, A., Kortum, P.T, & Miller, J.T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of human-computer interaction*, 24(6), 574–594.

Bello, O., Sanchez, J.A., Lopez-Alonso, V., Márquez, G., Morenilla, L., Castro X., ..., & Fernandez-del-Olmo, M. (2013). The effects of treadmill or overground walking training program on gait in Parkinson's disease. *Gait and Posture*, v. 38, n. 4, p. 590–595.

Brooke, J. (1996). SUS – A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*. Vol. 189, No. 194, pp. 4-7.

Callegari-Jacques, S. M. *Bioestatística - princípios e aplicações*. (2008). Porto Alegre Artmed: pg. 90.

Cho, C., Kunin, M., Kudo, K., Osaki, Y., Olanow, C.W., Cohen, B., & Raphan, T. (2010). Frequency-velocity mismatch: a fundamental abnormality in parkinsonian gait. *J. Neurophysiol.*; 103:1478–1489.

Cipresso, P., Albani, G., Serino, S., Pedroli, E., Pallavicini, F., Mauro, A., & Riva, G. (2014) Virtual Multiple Errands Test (VMET): A Virtual Reality-Based Tool to Detect Early Executive Functions Deficit in Parkinson's Disease. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*; 8: 405.

Dias, N., Fraga, D.A., Cacho, E.W.A., & Oberg, T.D. (2005). Treino de marcha com pistas visuais no paciente com doença de Parkinson. *Fisioterapia em Movimento*, 18(4), 43-5.

Dos Santos Mendes, F. A., Pompeu, J. E., Lobo, A. M., da Silva, K. G., de Paula Oliveira, T., & Zomignani, A. P. (2012). Motor learning, retention and transfer after virtual- reality-based training in Parkinson's disease—Effect of motor and cognitive demands of games: A longitudinal, controlled clinical study. *Physiotherapy*, 98(3), 217–223.

Elbers, R. G, van Wegen, E.E., Verhoef, J., & Kwakkel, G. (2013) Is gait speed a valid measure to predict community ambulation in patients with Parkinson's Disease? *J Rehabil Med*; 45: 370–375.

Eltoukhy, M., Kuenze, C., Oh, J., Jacopetti, M., Wooten, S., & Signorile, J. (2017). Microsoft kinect can distinguish differences in over-ground gait between older persons with and without Parkinson's disease. *Medical Engineering and Physics*. 44, 1-7.

Fong, K.N.K., Chow, K.Y.Y., Chan, B.C.H., Lam, K.C.K., Lee, J.C.K., Li, T.H.Y., ..., & Wong, A.T.Y. (2010). Usability of a virtual reality environment simulating an automated teller machine for assessing and training persons with acquired brain injury. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, v. 7, p. 19.

Gérin-Lajoie, M., Ciombor D.M., Warren, W.H., & Aaron, R.K. (2010). Using ambulatory virtual environments for the assessment of functional gait impairment: A proof-of-concept study. *Gait and Posture*, v. 31, n. 4, p. 533–536.

Hackney, M. E., & Earhart, G. M. (2009). The Effects of a Secondary Task on Forward and Backward Walking in Parkinson's Disease. *Neurorehabilitation and neural repair*, v. 24, n. 1, p. 97–106.

Hausdorff, J. M., Schaafsma, J. D., Balash, Y., Bartels, A. L., Gurevich, T., & Giladi, N. (2003). Impaired regulation of stride variability in Parkinson's disease subjects with freezing of gait. *Exp Brain Res* 149:187–194.

IBGE. (2016). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD). Volume 1. Brasil. Rio de Janeiro.

Lewis, J. R., & Sauro, J. (2009). The factor structure of the System Usability Scale. In M. Kurosu (Ed.), *Human Centered Design, HCII 2009* (pp. 94–103). Berlin, Germany: Springer-Verlag.

Marinho, M. S.; Chaves, P. M.; & Taraba, T. O. (2014). Dupla-tarefa na doença de Parkinson- uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados. *Rev Bras Geriatr Gerontol*, v. 17, n. 1, p. 191–199.

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. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 7(3):205-10.

Morris, M.E, Ianse, R., Matyas, T.A., & Summers, J.J. (1998). Abnormalities in the Stride Length-Cadence Relation in Parkinsonian Gait. *Movement Disorders*, 13, 61-69.

Morris, M.E., Ianse, R., Matyas, T.A., & Summers, J.J. (1994). The pathogenesis of gait hypokinesia in Parkinson's disease. *Brain*, 117, pp. 1161-1182.

Obeso, J. A, Rodriguez-Oroz, M.C., Stamelou, M., Bhatia, K.P., & Burn, D.J. (2014). The expanding universe of disorders of the basal ganglia. *The Lancet*, v. 384, n. 9942, p. 523–531.

Okuma, Y. (2014). Practical approach to freezing of gait in Parkinson's disease. *Pract Neurol*; 14(4):222-230.

Peters, D. M., Fritz, S. L., & Krotish, D. E. (2013). Assessing the Reliability and Validity of a Shorter Walk Test Compared With the 10-Meter Walk Test for Measurements of Gait Speed in Healthy, Older Adults. *J Geriatr Phys Ther*. v. 36, n. 1.

Santos, L.M.P., Montiel, J.M., Cecato, J.F., Bartolomeu, D., Aramaki, F., Mendes, F.D.S., & Martinelli, J.E. (2013). O videogame como ferramenta na melhora de marcha

e equilíbrio em pacientes com Doença de Parkinson. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*, São Paulo, v.13, n.1, p. 28-38.

Shea, S. O., Morris, M. E., & Iansek, R. (2002). Dual Task Interference During Gait in People with Parkinson Disease: Effects of Motor Versus Cognitive Secondary Tasks. *Physical Therapy*, Volume 82, Issue 9, Pages 888–897

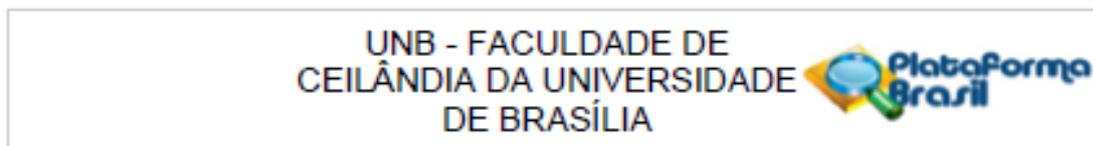
Teixeira, N. B., & Alouche, S.R. (2007). O Desempenho da dupla tarefa na doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Fisioter.* v.11, n2, p.127-132.

Tremblay, L., Worbe, Y., Thobois, S., Sgambato-Faure, V., & Féger, J. (2015) Selective dysfunction of basal ganglia subterritories: From movement to behavioral disorders. *Movement disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, v. 30, n. 9, p. 1155–1170.

Vance, R.C., Healy, D.G., Galvin, R., & French, H.P. (2015). Dual Tasking With the “Timed Up & Go” Test Improves Detection of Risk of Falls in People With Parkinson Disease. *Phys Ther*; 95 (1): 95-102.

6-ANEXOS

Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Teste de marcha funcional virtual: Desenvolvimento e verificação do potencial clínico do ambiente virtual para avaliação do desempenho na marcha em condição de múltiplas tarefas, em pessoas com a Doença de Parkinson

Pesquisador: JULIA ARAUJO DE MOURA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 68098617.0.0000.8093

Instituição Proponente: Faculdade de Ceilândia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.139.454

Apresentação do Projeto:

Segundo os autores "Introdução: A doença de Parkinson idiopática (DP) é uma doença neurodegenerativa caracterizada pela tétrede: bradicinesia, tremor de repouso, rigidez muscular e instabilidade postural. A reabilitação motora na DP consiste em um processo de reaprendizado e segue a premissa de que o treino leva ao aumento do desempenho tanto na aquisição de novas habilidades e adaptação ou refinamento de habilidades previamente adquiridas. Intervenções com o uso da realidade virtual têm sido cada vez mais utilizadas na reabilitação. No entanto, a avaliação quantitativa das alterações na marcha que ocorrem à realização simultânea com tarefas cognitivas observadas na DP ainda é pouco desenvolvida. Desta forma, tecnologias têm sido propostas, não só para tratar, mas também avaliar alterações motoras em indivíduos com DP e tem demonstrando sua sensibilidade na detecção de alterações de marcha e funções executivas em indivíduos com DP. Objetivo: Desenvolver e testar um ambiente virtual para detecção de variações do desempenho motor em indivíduos com DP, durante execução de tarefas cognitivas simultâneas. Método: Serão recrutados doze jovens saudáveis (20-30 anos), doze adultos saudáveis (idade pareada aos portadores de DP) e doze portadores de DP. O estudo será composto de apenas um encontro onde os indivíduos terão que realizar uma tarefa simples (TS), com o deslocamento pelo ambiente virtual, sem tarefa cognitiva associada; e uma multi-tarefa (MT).

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

Continuação do Parecer: 2.139.454

comdeslocamento pelo ambiente virtual associado a realização de tarefa cognitiva. A interação com o meio virtual se dará por meio de um Microsoft Kinect V2 e um computador acoplado a um projetor onde será projetado o jogo. O software do ambiente virtual proposto neste trabalho será realizado nas dependências do Laboratório de Ambientes Virtuais de San Antonio (SAVE) do Departamento de Ciências da Computação da Universidade do Texas em San Antonio (UTSA). Análise: Será feita análise descritiva para sumarização dos dados e caracterização da amostra. Para tal, serão utilizadas medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio-padrão). Para análise das variáveis quantitativas e comparação das médias obtidas nos três grupos será utilizada ANOVA, caso a distribuição dos dados seja normal. Caso contrário, será utilizado o correspondente não paramétrico, teste de Kruskal-Wallis. Resultados esperados: desenvolver um jogo virtual que associe a realização da marcha à execução de tarefas com demandas cognitivas simultaneamente e que seja capaz de detectar diferenças entre indivíduos com e sem diagnóstico de DP."

Objetivo da Pesquisa:

Segundo os autores descreve-se a seguir os objetivos da pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver e testar um ambiente virtual que seja capaz de detectar variações no desempenho durante a execução de tarefa cognitivo-motora simulando uma tarefa cotidiana, comparando indivíduos com DP, adultos jovens e adultos saudáveis.

Objetivo Secundário:

- Analisar e comparar os desempenhos de jovens saudáveis, adultos saudáveis e indivíduos com DP submetidos a tarefas virtuais em condição de tarefa simples e multitarefa.
- Avaliar a sensibilidade do ambiente virtual desenvolvido, para detecção de variações de desempenho à realização de tarefas complexas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os autores

Riscos:

O risco de queda seria o único risco vigente neste estudo, contudo este será minimizado nos critérios de exclusão. Além, de o deslocamento necessário para a realização das tarefas serem realizados de forma estacionária evitando assim a exposição do participante a estímulos que possam leva-lo ao desequilíbrio. Contudo, mesmo diante das minimizações de risco, caso venha a acontecer, o serviço ambulatorial móvel de urgência (SAMU) será contatado imediatamente. E até a chegada deste, o participante

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: 2.139.454

contara com os primeiros socorros por meio da equipe avaliadora.

Benefícios:

Os benefícios do estudo estão relacionados ao desenvolvimento de um jogo que será útil tanto como instrumento de avaliação quanto como instrumento de intervenção fisioterapêutica em pacientes com limitações motora e cognitiva. Trazendo o mundo real e as atividades corriqueiras para um ambiente de reabilitação. Caso a hipótese deste estudo se confirme este ambiente virtual será disponibilizado na instituição para utilização no tratamento de pacientes com doença de Parkinson, permitindo que os pacientes tenham um maior interesse e assiduidade na terapia, surtindo efeitos positivos nas evoluções dos casos e na maior adesão do tratamento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um projeto de mestrado do Programa de Pós-graduação em ciências da Reabilitação de Júlia Araújo de Moura orientado pelo professor Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes. O projeto propõem-se a ter 36 participantes, distribuídos em três grupos, os quais seriam doze jovens saudáveis (20-30 anos), doze adultos saudáveis (idade pareada aos portadores de DP) e doze portadores de DP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram adequadamente apresentados.

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 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.

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: 2.139.454

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_886402.pdf	13/06/2017 17:04:42		Acelto
Outros	carta_resp2.pdf	13/06/2017 17:02:49	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Outros	carta_resp2.docx	13/06/2017 17:02:26	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle2.docx	13/06/2017 17:02:05	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle2.pdf	13/06/2017 17:01:53	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Orçamento	novo_orcam.pdf	31/05/2017 12:18:14	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Orçamento	novo_orcam.doc	31/05/2017 12:18:03	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Cronograma	Cronograma.docx	31/05/2017 12:17:31	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Cronograma	novo_cronog.pdf	31/05/2017 12:17:13	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	novo_projeto.pdf	31/05/2017 12:14:51	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	novo_projeto.docx	31/05/2017 12:14:36	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Outros	termo_de_concordancia_de_instituicao_propONENTE.doc	08/05/2017 17:35:46	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Outros	termo_de_responsabilidade_e_compromisso_do_pesquisador.doc	08/05/2017 17:35:07	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Outros	cartaencaminhprojeto_ao_cepfce.doc	08/05/2017 17:34:26	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Outros	termo_de_concordancia.pdf	03/05/2017 16:04:13	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Folha de Rosto	folha_de_rosto_cnpj.pdf	03/05/2017 16:00:50	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Outros	termo_de_responsabilidade_scaneada.pdf	21/04/2017 12:27:10	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Outros	Curriculo_Lattes_Julia_Araujo_de_Moura.pdf	21/04/2017 12:26:27	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto
Outros	Curriculos_Lattes_Felipe_Augusto_dos_Santos_Mendes.pdf	21/04/2017 12:25:24	JULIA ARAUJO DE MOURA	Acelto

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: 2.130.454

Outros	carta_de_encaminhamento_scaneada.p df	21/04/2017 12:24:12	JULIA ARAUJO DE MOURA	Aceito
--------	--	------------------------	--------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 28 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: BRASÍLIA
Telefone: (61)3376-0437 E-mail: cep.fce@gmail.com

Anexo 2 – 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					

Anexo 3 – Normas da revista científica.

6/18/2018

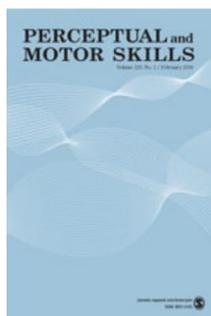


Perceptual and Motor Skills | SAGE Publications Inc

[Find My Rep](#) | [Login](#) | [Contact](#)


Search: keyword,
Search

0



Perceptual and Motor Skills

2016 Impact Factor: 0.626

2016 Ranking: 83/84 in Psychology, Experimental

Source: 2016 Journal Citation Reports® (Clarivate Analytics, 2017); Indexed in PubMed: MEDLINE

Editor

[J.D. Ball](#)

Eastern Virginia Medical School, USA

Assistant Editor

[Jennifer M. Flaherty](#)

Eastern Virginia Medical School, USA

Share

Other Titles in:

[Cognitive Psychology](#) | [Perceptual & Motor Development](#) | [Sensation & Perception](#)

eISSN: 1558688X | ISSN: 00315125 | Current volume: 125 | Current issue: 3 | Frequency: Bi-monthly

[Download flyer](#) [Recommend to Library](#)

- [Description](#)
- [Aims and Scope](#)
- [Editorial Board](#)
- [Abstracting / Indexing](#)
- [Submission Guidelines](#)

Manuscript Submission Guidelines for Perceptual and Motor Skills

Please read the guidelines below then visit the Journal's submission site <http://mc.manuscriptcentral.com/pms> to upload your manuscript. Please note that manuscripts not conforming to these guidelines may be returned.

Only manuscripts of sufficient quality that meet the aims and scope of Perceptual and Motor Skills will be reviewed.

As part of the submission process you will be required to warrant that you are submitting your original work, that you have the rights in the work, that you are submitting the work for first publication in Perceptual and Motor Skills and that it is not being considered for publication elsewhere and has not already been published elsewhere, and

that you have obtained and can supply all necessary permissions for the reproduction of any copyright works not owned by you.

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

Search on SAGE Journals
submit

Advertising

Current Issue

Email Alert

Foreign rights

Permissions

Read Online

Reprints and sponsorship

Sample Issues

Rate card

Subscribe

Individual Subscription, Combined (Print & E-access)

\$202.00

Buy now

Institutional Subscription, E-access

\$1,399.00

Buy now

Institutional Subscription, Print Only

\$1,523.00

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 intitulado de: Teste de marcha funcional virtual: Desenvolvimento e verificação do potencial clínico do ambiente virtual para avaliação do desempenho na marcha em condição de múltiplas tarefas, em pessoas com a Doença de Parkinson. Projeto de mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências de Reabilitação.

Este projeto tem como objetivo desenvolver e testar um ambiente virtual para detecção de variações do desempenho cognitivo-motor em indivíduos com Doença de Parkinson durante a execução de tarefas cognitivas simultâneas.

Antes e no decorrer da pesquisa o(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários 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).

Sua participação se dará por meio de um encontro. No departamento de fisioterapia localizado na Faculdade de Ceilândia da UnB. Este encontro terá duração de 45 a 60 minutos. Onde você terá que jogar um jogo. Você terá que marchar no mesmo lugar para que o avatar do jogo comece a andar e assim você poderá percorrer um corredor da casa virtual. Inicialmente, você poderá percorrer livremente pelos corredores para conhecer o ambiente. Na tarefa seguinte, você terá que se deslocar pelo corredor principal, entrar em um corredor lateral atender a porta ou ao telefone, voltar ao principal, pegar o medicamento no final dele e retornar ao ponto de partida. Na última tarefa, o medicamento (diferenciado por cores) que você terá que pegar no final do corredor será determinado pelo horário indicado no relógio no início do corredor principal. Se o horário for um número par você deverá pegar o medicamento Azul e se for um número ímpar você deverá pegar o medicamento Vermelho. Ainda, durante seu deslocamento, ao ouvir o toque de uma campainha ou de um telefone, você deverá mudar de direção, virando para direita ou esquerda para alcançar e atender à porta ou ao telefone, respectivamente. Na sequência você terá que voltar ao corredor principal e finalizar a tarefa pegando o medicamento já determinado pelo relógio no início da tarefa e voltar ao ponto de partida.

O risco decorrente de sua participação neste estudo é de queda, contudo este será minimizado, pois o deslocamento necessário para a realização das tarefas serão realizados de forma estacionária evitando assim a sua exposição à estímulos que possa leva-lo(a) ao desequilíbrio e você terá um examinador ao seu lado durante todo o período da realização das tarefas.

O(A) Senhor(a) tem liberdade de se recusar a participar de qualquer procedimento e ainda em caso de qualquer desconforto durante a coleta você poderá se recusar a continuar em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para você. Você não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação, que será voluntária. Se existir qualquer despesa adicional relacionada diretamente à pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) a mesma será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa

e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Júlia Araújo de Moura ou Felipe Augusto dos Santos Mendes, nos telefones (62)98102-2299 ou (61)98158-1340, disponível inclusive para ligação a cobrar.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia (CEP/FCE) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas pelo telefone (61) 33760437 ou do e-mail cep.fce@gmail.com, horário de atendimento de 14:00hs às 18:00hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FCE se localiza na Faculdade de Ceilândia, Sala AT07/66 – Prédio da Unidade de Ensino e Docência (UED) – Universidade de Brasília - Centro Metropolitano, conjunto A, lote 01, Brasília - DF. CEP: 72220-900.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o senhor(a).

Nome / assinatura (Voluntário)

Júlia Araújo de Moura (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 “ **Teste de marcha funcional virtual: Desenvolvimento e verificação do potencial clínico do ambiente virtual para avaliação do desempenho na marcha em condição de múltiplas tarefas, em pessoas com a Doença de Parkinson**”, sob responsabilidade de Júlia Araújo de Moura vinculada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília.

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.

Assinatura do (a) participante

Nome e Assinatura do (a) pesquisador (a)

Brasília, ___ de _____ de _____