

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CEILÂNDIA - FCE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

**SUELEN SANTOS DA SILVA**

EFEITOS DE CURTO PRAZO DE UM TREINAMENTO COM NINTENDO WII  
COMBINADO COM EXERCÍCIOS EXCÊNTRICOS SOBRE O TREMOR DE  
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: UM  
ENSAIO CLÍNICO E RANDOMIZADO

BRASÍLIA  
2023

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CEILÂNDIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

**SUELEN SANTOS DA SILVA**

EFEITOS DE CURTO PRAZO DE UM TREINAMENTO COM NINTENDO WII  
COMBINADO COM EXERCÍCIOS EXCÊNTRICOS SOBRE O TREMOR DE  
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: UM  
ENSAIO CLÍNICO E RANDOMIZADO

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação  
(PPG-CR) da Universidade de Brasília  
(UnB), Faculdade de Ceilândia (FCE)  
como requisito parcial à obtenção do título  
de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de concentração: Fundamentos da avaliação  
e Intervenção em Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Augusto dos  
Santos Mendes

BRASÍLIA  
2023

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Da Silva, Suelen Santos  
DDD111e EFEITOS DE CURTO PRAZO DE UM TREINAMENTO COM NINTENDO WII  
COMBINADO COM EXERCÍCIOS EXCÊNTRICOS SOBRE O TREMOR DE  
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: UM ENSAIO CLÍNICO E  
RANDOMIZADO / Suelen Santos Da Silva; orientador Felipe  
Augusto dos Santos Mendes. -- Brasília, 2023.  
66 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) --  
Universidade de Brasília, 2023.

1. Doença de Parkinson. 2. Realidade Virtual. 3. Tremor.  
4. Exercício excêntrico. I. Mendes, Felipe Augusto dos  
Santos, orient. II. Título.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, que me permitiu concluir mais esse ciclo e realizar esse sonho. Aos meus filhos, Natan e Davi, que me tornam uma pessoa melhor desde quando nasceram, e meus pais, que me fizeram ser quem sou hoje.

## AGRADECIMENTOS

Eu começo agradecendo ao professor Felipe Mendes, meu orientador e mentor desse projeto, por me permitir entrar nele e contribuir com esse estudo, que me ensinou tanto para o resto da vida. É um projeto que permitiu muitas trocas, entre nós (mestrandos) e os alunos da faculdade do curso de fisioterapia, entre nós e os pacientes, entre nós e seus acompanhantes, são aprendizados que vão além da teoria da matéria, então agradeço demais por ter a oportunidade de contribuir e participar desse projeto. O fato dele ter acreditado em mim como pesquisadora, os ensinamentos passados durante esses anos, a compreensão com os obstáculos enfrentados por mim e minhas dificuldades durante esse processo, ele tem minha admiração e gratidão para sempre. É um exemplo para mim, de professor e pesquisador.

Agradeço a paciência e participação dos meus filhos, que estiveram comigo nessa caminhada e incentivaram, dando carinho e ajudando a persistir até o final desse trabalho. Aguentaram muitas vezes a espera, e algumas vezes o meu cansaço físico e mental por me desdobrar em muitos papéis no dia a dia. Sem eles eu não seria metade do que consigo ser hoje. Além deles meu companheiro Henrique e parceiro de vida, que muitas vezes cuidou tão bem de mim e dos meus pequenos, fazendo eu entender o verdadeiro significado de companheirismo, pois sem ele teria sido bem mais difícil.

Agradeço à minha família, por me apoiar e muitas vezes impulsionar a não desistir desse projeto, que era um sonho e agora tornou-se uma experiência incrível. Sem uma base como eles, provavelmente seria mais pesado o fardo e, talvez, inalcançável o fim de um projeto tão longo e cansativo, que teve uma colheita tão rica e proveitosa. Eles foram e são a melhor parte da minha vida, meus pais, Sérgio e Maria, meus irmãos e sobrinhos.

Agradeço aos professores da FCE, que são excelentes e como aluna, reconheço neles muita dedicação no processo de ensinar e transferir tanto conhecimento. Mesmo com os desafios da pandemia, driblaram as dificuldades e foram mestres na arte de ensinar a distância.

Por fim, agradeço aos meus parceiros de estudo: André e Ellen. Sozinha teria sido impossível, além de muito mais solitário esse caminho. Foram companheiros de caminhada, e o André muitas vezes aguentou as reclamações e não me deixou desistir nas várias vezes que pensei que era a única opção. Vocês de fato caminharam ao meu lado, e eu serei eternamente grata por tudo que passamos juntos.

SUELEN SANTOS DA SILVA  
EFEITOS DE CURTO PRAZO DE UM TREINAMENTO COM NINTENDO WII  
COMBINADO COM EXERCÍCIOS EXCÊNTRICOS SOBRE O TREMOR DE  
PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON:  
ENSAIO CLÍNICO E RANDOMIZADO

Avaliada em: 27/10/2023

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes  
Faculdade de Ceilândia – UnB  
(Presidente)

---

Prof. Dr. Osmair Gomes de Macedo  
Faculdade de Ceilândia – UnB  
(Examinador interno)

---

Profa. Dra. Andrea Peterson Zomignani  
Centro Universitario Padre Anchieta, UNIANCHIETA  
(Examinador externo)

---

Prof. Dr. Leonardo Petrus da Silva Paz  
Faculdade de Ceilândia – UnB  
(Examinador suplente)

Brasília

2022

## RESUMO

**Introdução:** A Doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa, crônica e progressiva que produz sinais como tremor em repouso, alteração na funcionalidade de membros superiores (MMSS) e declínio cognitivo, que impactam na realização de atividades de vida diária. Exercícios excêntricos já demonstraram capacidade de redução de tremores em pessoas com DP. Exergames também têm sido utilizados na reabilitação de pessoas com DP, promovendo melhora na marcha, no equilíbrio e na cognição. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de um treinamento utilizando jogos do *Nintendo Wii* quando combinados com exercícios excêntricos de membros superiores (MMSS) sobre o tremor a força e a destreza dos MMSS, comparando com um treinamento exclusivamente composto por exercícios excêntricos de MMSS. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e cego, com amostra de 25 pessoas com DP alocadas, aleatoriamente, em dois grupos: Grupo *Nintendo Wii* combinado com exercícios excêntricos (n=11), que fez 30 minutos de exercícios excêntricos e 25 minutos de treinamento com *Nintendo wii*, e Grupo exercícios excêntricos exclusivos (n=14), que fez apenas exercícios excêntricos durante 30 minutos. Ambos os grupos receberam intervenção por 8 semanas consecutivas, duas vezes na semana, totalizando 16 sessões. Os grupos foram avaliados antes do treinamento e em até 7 dias após a conclusão das sessões. **Resultados e conclusões:** Houveram resultados promissores como: redução do tremor de membros superiores pela escala UPDRS item 2.10; aumento de força de preensão palmar; melhora da destreza dos MMSS medido pelo BBT em ambos os grupos.

**Palavras-chave:** Doença de Parkinson; Realidade Virtual; Tremor; Exercício excêntrico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disease, chronic and progressive that produces signs such as tremor at rest, alteration in the functionality of upper limbs (MMSS) and cognitive decline, which impact on the performance of activities of daily life. Eccentric exercises have been shown to reduce tremors in people with PD. Nintendo Wii exergames have been used in the rehabilitation of people with PD, promoting improvement in gait, balance and cognition. **Objective:** To evaluate the effects of training using Nintendo Wii games when combined with upper limb eccentric exercises (upper limbs) on upper limb tremor, strength and dexterity, compared to a training exclusively composed of eccentric upper limb exercises. **Method:** This is a randomized, controlled, blinded clinical trial with a sample of 30 people with PD randomly allocated into two groups: Nintendo Wii group combined with eccentric exercises (n=11), who will do 30 minutes of eccentric exercises and 25 minutes training with Nintendo wii, and Exclusive eccentric exercises group (n=14), which will do only eccentric exercises for 30 minutes. Both groups will be trained for 8 consecutive weeks, twice a week, totaling 16 sessions. The groups will be evaluated before training and within 7 days after the end of training. **Preliminary results:** There was an increase in handgrip strength, reduction of upper limb tremors using the UPDRS scale item 2.10; increased handgrip strength; improvement in upper limb dexterity measured by BBT in both groups.

Keywords: Parkinson Disease; Virtual Reality; Tremor; eccentric exercise;



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma CONSORT _____	17
Figura 2 – Medida realizada pelo SMT do item 3.15 da UPDRS _____	20
Figura 3 – Medida realizada pelo SMT do item 3.16 da UPDRS _____	20
Figura 4 – Medida realizada pelo SMT do item 3.17 da UPDRS _____	20
Figura 5 – Blocos BBT para teste de destreza _____	21
Figura 6 – Teste preensão palmar com Dinamômetro _____	21

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Demandas dos jogos e descrições _____	24
Tabela 2 – Caracterização dos grupos _____	25
Tabela 3 – Resultados BBT (Teste destreza manual) _____	26
Tabela 4 – Resultados teste de Força _____	26
Tabela 5 – Resultados teste UPDRS _____	27
Tabela 6 – Resultados teste Studymytremor (SMT) _____	28

## LISTA DE ABREVIACÕES

DP – Doença de parkinson

MMSS – Membros superiores

EMS – Estimulação Magnética Transcraniana

RV – Realidade Virtual

GEE – Grupo exercício excêntrico

GWE – Grupo wii combinado com exercício excêntrico

EMG – Eletromiografia de superfície

REBEC - Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos

TCLE – Termo de Consentimento livre e esclarecido

DBS – Estimulação cerebral profunda

UPDRS – Escala Unificada de Avaliação para Doença de Parkinson

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 – OBJETIVO .....</b>	<b>19</b>
<b>3 – MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 PARTICIPANTES .....	20
3.2- TAMANHO DA AMOSTRA .....	22
3.3- RANDOMIZAÇÃO E CEGAMENTO .....	23
3.4- VARIÁVEIS E INSTRUMENTOS .....	23
3.4.1 Desfechos primários: .....	24
3.4.2 Desfechos secundários:.....	26
3.5 - PROCEDIMENTOS .....	27
3.5.1 Grupo de Treinamento com exercícios excêntricos de MMSS exclusivos (GEE).....	27
3.5.2 Grupo Nintendo Wii combinado com exercícios excêntricos (GWE).....	28
3.5.3 Processo de reavaliação .....	29
3.6 – SELEÇÃO DOS JOGOS E DESCRIÇÕES .....	29
3.7 – ANÁLISE ESTATÍSTICA PROPOSTA .....	30
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
4.1 BOX AND BLOCK TEST .....	32
4.2 FORÇA (DINAMÔMETRO) .....	33
4.3 UPDRS.....	34
4.4 STUDYMYTREMOR (UPDRS 3.15 – POSTURAL / UPDRS 3.16 – CINÉTICO / UPDRS 3.17 –.....	34
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>42</b>
<b>7. VIABILIDADE TÉCNICA E FINANCEIRA .....</b>	<b>43</b>
<b>8. IMPACTOS PRÁTICOS DOS ACHADOS PARA SOCIEDADE: .....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>

## 1 – INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa, crônica e progressiva que afeta o sistema nervoso central, comprometendo funções motoras e cognitivas (Calabresi P, 2007). A doença causa sintomas como o tremor em repouso, fraqueza muscular, rigidez, bradicinesia (Combes 2017, Evans et al 2017) e alterações da marcha (Killane et al 2015, Matar et al 2013). Um dos sinais que mais afetam o cotidiano dos pacientes é o tremor, caracterizado como um movimento involuntário rítmico e oscilatório de um segmento corporal (Carvalho & Massano 2019), que apresenta variabilidade em sua amplitude e frequência, variando entre 3,5 e 7,5 Hz (Marino S. et al, 2019). Mais comumente, o tremor acomete os membros superiores (MMSS), apresenta predomínio unilateral, se manifesta durante o repouso, mas também durante a manutenção postural (Tremor postural) ou durante a execução de uma ação (Tremor cinético) (Carvalho & Massano 2019; Marino S. et al, 2019). O tremor provavelmente possui uma fisiopatologia diferente dos outros sintomas da DP, pois sua gravidade não se correlaciona com os outros sintomas (bradicinesia, marcha, rigidez e equilíbrio), pode ocorrer no lado contralateral ao mais afetado pela rigidez e bradicinesia e, ainda, possuir uma resposta menos eficaz ao tratamento dopaminérgico que os outros sintomas, além de não progredir na mesma velocidade (Canning et al 2020). O tremor da DP envolve vários neurotransmissores, incluindo dopamina, mas também acetilcolina, serotonina e noradrenalina (Pazzaglia et al 2020).

Um estudo recente sugere que existem dois fenótipos de tremor de DP: um com uma base dopaminérgica forte (tremor reduz com uso da dopamina) e outro com uma base dopaminérgica fraca (tremor resistente à dopamina). Isto enfatiza que outros sistemas neurotransmissores também estão envolvidos na fisiopatologia do tremor e que a contribuição relativa de cada sistema pode diferir entre os pacientes (Bloem R. et al, 2021). Estudos recentes sugerem que os gânglios da base operam ativando o tremor e o circuito cerebelo-tálamo-cortical (CTC) operam modulando a amplitude desse tremor, ou seja, mantendo e amplificando o ritmo do tremor (Pazzaglia et al 2020), sendo esse o mesmo circuito cerebral ativado pelo treinamento de fortalecimento muscular. Tal circuito foi denominado modelo "dimmer-switch". Ambos os circuitos convergem ao nível do córtex motor. A atividade aferente

derivada de músculos trêmulos pode convergir com redes cerebrais, possivelmente ao nível do cerebelo e/ou tálamo, embora isso ainda precise ser investigado. Ainda não está claro como o ritmo e a amplitude do tremor emergem desses circuitos e se esses mecanismos dependem do fenótipo do tremor, mas os achados do estudo do Rick C. et al, que investigou o papel do córtex motor e do cerebelo na geração de ritmo versus amplitude do tremor de repouso da DP em comparação com o tremor reemergente, sugerem que o cerebelo faz parte do oscilador que controla o ritmo do tremor reemergente, mas não do tremor de repouso, esses mesmos dados sugerem que essas diferenças podem ser explicadas pelo cerebelo, que entra com o movimento voluntário e modula transitoriamente a oscilação do tremor e possivelmente a frequência, enquanto o caráter fundamental do tremor permanece inalterado. Os pulsos de estimulação magnética transcraniana (EMT) utilizados nesse estudo foram dados em intensidades que produzem potenciais evocados motores, de modo que os efeitos podem ser impulsionados em parte por aferentes somatossensoriais relacionados a pequenas contrações musculares. Curiosamente, as intervenções no tálamo reduzem efetivamente a amplitude do tremor da DP, enquanto a EMT no cerebelo não o fez. Isto pode sugerir que os efeitos das intervenções no tálamo não são apenas explicados pela interrupção das projeções cerebelo-tálamo-corticais, mas potencialmente também pela interrupção das projeções córtico-tálamo-corticais (Michiel F. Dirx & Bologna, 2022). Vale ressaltar que a função do tálamo é transmitir e integrar variados impulsos motores e sensitivos entre o sistema nervoso central e periférico, portanto é o caminho pelo qual percorre os impulsos químicos gerados pelo treinamento de força muscular.

Além do tremor, os MMSS também podem apresentar alteração na coordenação motora grossa e fina, causando comprometimento na realização de atividades de vida diária, sobretudo às relacionadas aos movimentos de alcance e àquelas com exigência de destreza manual (Santos, L. R. et al, 2019). A destreza manual, é definida como a capacidade de coordenar pequenos movimentos das mãos e dos dedos com rapidez e precisão, é um dos componentes mais importantes da função manual (Shahien, Mostafa et al, 2023). A perda da destreza manual é considerada uma importante razão de incapacidade na DP (Hwang, Sujin e Soong, 2016). Os movimentos das mãos tornam-se mais restritos. O toque do dedo pode ter velocidade normal, mas a amplitude do movimento é diminuída. O movimento alternado torna-se difícil e há “congelamento” frequente. Isso se refere à parada intermitente da função

motora (Oña, Edwin Daniel et al, 2018). O que pode ter efeitos negativos nas atividades da vida diária, como amarrar cadarços, abotoar roupas, usar telefones celulares e controles remotos para TVs (Shahien, Mostafa et al, 2023). Tudo isso demonstra a importância de haver estudos que avaliem intervenções que sejam eficazes na melhora da destreza manual desses pacientes.

O tratamento da DP pode envolver o uso de medicamentos, cirurgia (colocação do DBS – estimulação cerebral profunda) e/ou reabilitação por meio de exercícios (Vásquez-Morales, A. et al, 2013). Sabe-se atualmente que apesar de alguns pacientes não terem uma resposta efetiva sobre o tremor com a medicação dopaminérgica, ainda é recomendado o uso de tal medicação para controle dessa e outras disfunções motoras, como a bradicinesia. Do ponto de vista terapêutico, a introdução da medicação dopaminérgica levodopa (l-DOPA) na década de 1960 representou um avanço no tratamento da DP e continua a ser uma das terapias sintomáticas mais eficaz nos distúrbios parkinsonianos. Contudo, a administração crônica de l-DOPA e de outros fármacos anti parkinsonianos pode trazer efeitos secundários graves que merecem especial atenção por parte da comunidade científica. A este respeito, novos compostos desprovidos de complicações psicomotoras, bioquímicas, neuropsiquiátricas e autonômicas estão sendo investigados em estudos pré-clínicos e ensaios clínicos (Cacabelos R., 2017).

Diferentes modalidades de exercícios já se mostraram eficazes para a melhora do tremor, das habilidades funcionais, da destreza manual e da força dos MMSS, retardando a progressão da doença e melhorando a qualidade de vida dos pacientes (Hedayatpour N. & Falla D. 2015, Kadkhodaie M. et al 2019, Dockx K. et al 2013). Os exercícios excêntricos, caracterizados pela produção de força durante o alongamento de fibras musculares (Kadkhodaie 2019), apresentam vantagens quando comparados aos exercícios concêntricos, pois promovem danos musculares mais intensos e maior tensão mecânica, produzindo maiores adaptações musculares (Hedayatpour & Falla 2015). Estudos anteriores indicaram que houve aumento no comprimento das fibras em músculos que realizaram treinamento excêntrico, enquanto houve uma diminuição ou falta de alteração no comprimento das fibras em músculos trabalhados concêntricamente. Maior hipertrofia muscular após exercício excêntrico de alta intensidade também foi associada a maior ângulo de penação das fibras (ângulo entre a direção das fibras musculares e a linha de geração de força de

um músculo). Estes resultados indicam que os estímulos mecânicos induzidos pelo exercício de alta intensidade podem ser um mecanismo primário para a hipertrofia muscular, resultando em ganho de força em um tempo menor, quando comparado ao exercício concêntrico. Além disso as adaptações neurais ao treinamento de resistência dependem do tipo de contrações musculares realizadas, essas mesmas adaptações e a melhora na força muscular variam dependendo do tipo de contração, se é excêntrica, concêntrica ou isométrica (Hedayatpour & Falla 2015, Vásquez-Morales et al 2013). Um estudo de Feng et al de 2020 mostrou que as atividades corticais para preparação e execução do movimento foram maiores durante tarefas excêntricas do que concêntricas e, além disso, estudos de neuroimagem mostraram que as atividades corticais associadas ao processamento de sinais de feedback são maiores durante ações excêntricas do que concêntricas, provavelmente devido ao maior grau de complexidade do movimento e/ou reflexos transcorticais relacionados ao alongamento da fibras para controlar o músculo alongado.

O estudo de Kadkhodaie et al., (2019) utilizou um treinamento baseado em exercícios excêntricos para MMSS e avaliou sua efetividade para a redução do tremor de repouso e postural em pessoas com DP. Os participantes foram submetidos a 6 semanas de treinamento, totalizando 16 sessões de 35 a 45 minutos cada, com exercícios para músculos flexores de cotovelo e flexores e extensores de punho. Após o treinamento foi verificada, através da avaliação realizada por um acelerômetro de smartphone e calculada pelo programa Malab, redução significativa na amplitude do tremor de repouso, porém sem efeito significativo sobre o tremor postural.

Outra modalidade de exercício que vem sendo utilizada na reabilitação de pessoas com DP são os exergames (Saposnik G. et al 2010) que promovem treinamentos motores com adição de demandas cognitivas, utilizando ambientes de realidade virtual com os quais os participantes podem interagir (Abbruzzese G et al 2016, Chomiak T et al 2017). Estudos demonstraram que o uso dos exergames pode trazer vantagens funcionais, uma vez que a combinação de demandas cognitivas como memória, atenção e funções visuo-espaciais com demandas motoras, são exigência das atividades cotidianas (Herz N. B et al 2013, Mirelman & Deutsch 2013). O dispositivo de jogos comerciais mais utilizado é o Nintendo Wii®, no qual o jogador interage por meio de sensores infravermelhos e controles sem fio que captam os movimentos realizados pelo jogador e os transportam para os ambientes dos jogos,



onde os movimentos são reproduzidos por avatares customizados (Dias R de S et al 2019, Saposnik G et al 2010). Para a captação dos movimentos dos MMSS são utilizados dois controles (Wii Remote e Nunchuck). Para os membros inferiores é utilizado a Wii Balance Board (Anderson & Bischof 2010). Estudos utilizando o Nintendo Wii ® para o treinamento de pessoas com DP, já mostraram que ele promove melhora no equilíbrio, na marcha e em aspectos cognitivos (Mendes F A dos S et al 2010, Esculier J. F. et al 2013, Gonçalves G. B. 2013 e 2014, Liao Y.-Y et al 2015, Negrini S. et al 2016, Pompeu J. E 2012). Apenas dois estudos utilizando exergames para treinamento dos MMSS em pessoas com DP foram encontrados até o momento (Allen et al 2017, Cikajlo et al 2018). Em ambos foram desenvolvidos jogos virtuais para a realização de treinamentos em casa. No estudo de Cikajlo et al. (2018), a força dos MMSS e a destreza manual de pessoas com DP foram comparadas antes e após intervenções com exergames utilizando o sensor Kinect™, mostrando melhoras significativas em todas as variáveis. Foi verificado, porém, a necessidade de assistência técnica para instalação e utilização do dispositivo em casa. Já o estudo de Allen et al. (2017), utilizou dois exergames, especificamente desenvolvidos para treinamento dos MMSS. Não foram encontrados resultados significativos em desfechos de atividades funcionais, após 12 semanas de treinamento. O estudo destacou que, provavelmente, a velocidade e a precisão dos movimentos, deveriam ter sido exigidas durante tarefas específicas dos jogos, para a obtenção de resultados significativos.

A avaliação mais precisa do tremor em pacientes com DP tem sido discutida atualmente, e estudos anteriores conseguiram demonstrar a eficácia da avaliação do tremor através dos acelerômetros dos smartphones, utilizando o aplicativo *Study My Tremor (SMT)*. Em um estudo que compara avaliação realizada pelo aplicativo SMT e a eletromiografia de superfície (EMG) foi demonstrado que o aplicativo obteve resposta positiva na detecção de tremor ortostático, o que facilita essa avaliação no ambiente clínico (Bhatti D et al 2017).

Outro estudo mais recente publicado em 2021, com participação de 59 pacientes que preencheram os critérios de inclusão, demonstrou uma sensibilidade de 83% na avaliação do tremor através do SMT e especificidade de 100% em relação a avaliação do tremor ortostático pelo EMG. Essa detecção foi observada no pico de frequência do aplicativo, quando o valor era entre 13 -18 HZ, o que é considerado um

pico de frequência baixo, fazendo-se necessário uma avaliação mais específica com o uso de um aparelho externo. Sendo demonstrada a eficácia da avaliação através do SMT quando comparada com o EMG (Calvo N. E. 2021).

De acordo com a literatura encontrada até o momento buscamos realizar uma intervenção que possa ser eficaz na redução do tremor nos MMSS, tendo em vista ser uma queixa tão frequente na prática clínica dos autores desse estudo, dos pacientes que têm doença de Parkinson, que dizem ser o primeiro fator que os afasta dos familiares e do meio social que frequentavam, buscando encontrar método terapêutico que auxilie na evolução do tratamento desses pacientes e melhora do quadro clínico que seja replicável na prática clínica diária, melhorando a execução de suas tarefas no dia a dia.

## **2 – OBJETIVO**

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um treinamento combinando jogos do Nintendo Wii com exercícios excêntricos de MMSS, sobre o tremor, a força muscular e a destreza dos MMSS, comparando com um treinamento com exercícios excêntricos exclusivos. A hipótese do estudo foi de que o treinamento combinado promoveria redução do tremor e melhora da funcionalidade dos MMSS, maior que um treinamento com exercícios excêntricos exclusivos.

### 3 – MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e simples cego.

#### 3.1 PARTICIPANTES

Foram recrutadas 39 pessoas com diagnóstico de Doença de Parkinson em serviços de saúde de Brasília. Após a triagem inicial, os interessados foram convidados a participar de um segundo momento de avaliação, quando foram submetidos aos testes que estabeleceram o cumprimento ou não dos critérios de elegibilidade.

Os critérios de inclusão dos participantes do estudo são: ter diagnóstico de Doença de Parkinson dado por um médico neurologista, manter dosagem estável da medicação dopaminérgica, estar de acordo com critérios do *UK Brain Bank*, ter idade entre 40 e 80 anos; ambos os sexos; presença de tremor parkinsoniano clássico do tipo 1 de acordo com a declaração de consenso da *Movement Disorders Society* (Deuschl G. et al 1993); Ter pontuação mínima de 24 no Mini Exame do Estado Mental – MEEM; possuir acuidades visual e auditiva normais ou corrigidas, que permitam a interação com o sistema Nintendo Wii™; escolaridade mínima de 4 anos de estudo formal.

Os critérios de exclusão para os pacientes que se candidataram ao tratamento foram: Apresentar outras doenças neurológicas associadas ou condições que impediam a participação nos treinamentos; que tiveram experiência prévia com jogos do Nintendo Wii™; estivessem frequentando outro programa de reabilitação especializado no momento do início do estudo; apresentaram pontuação maior que 5 na Escala de Depressão Geriátrica – GDS – 15 itens;

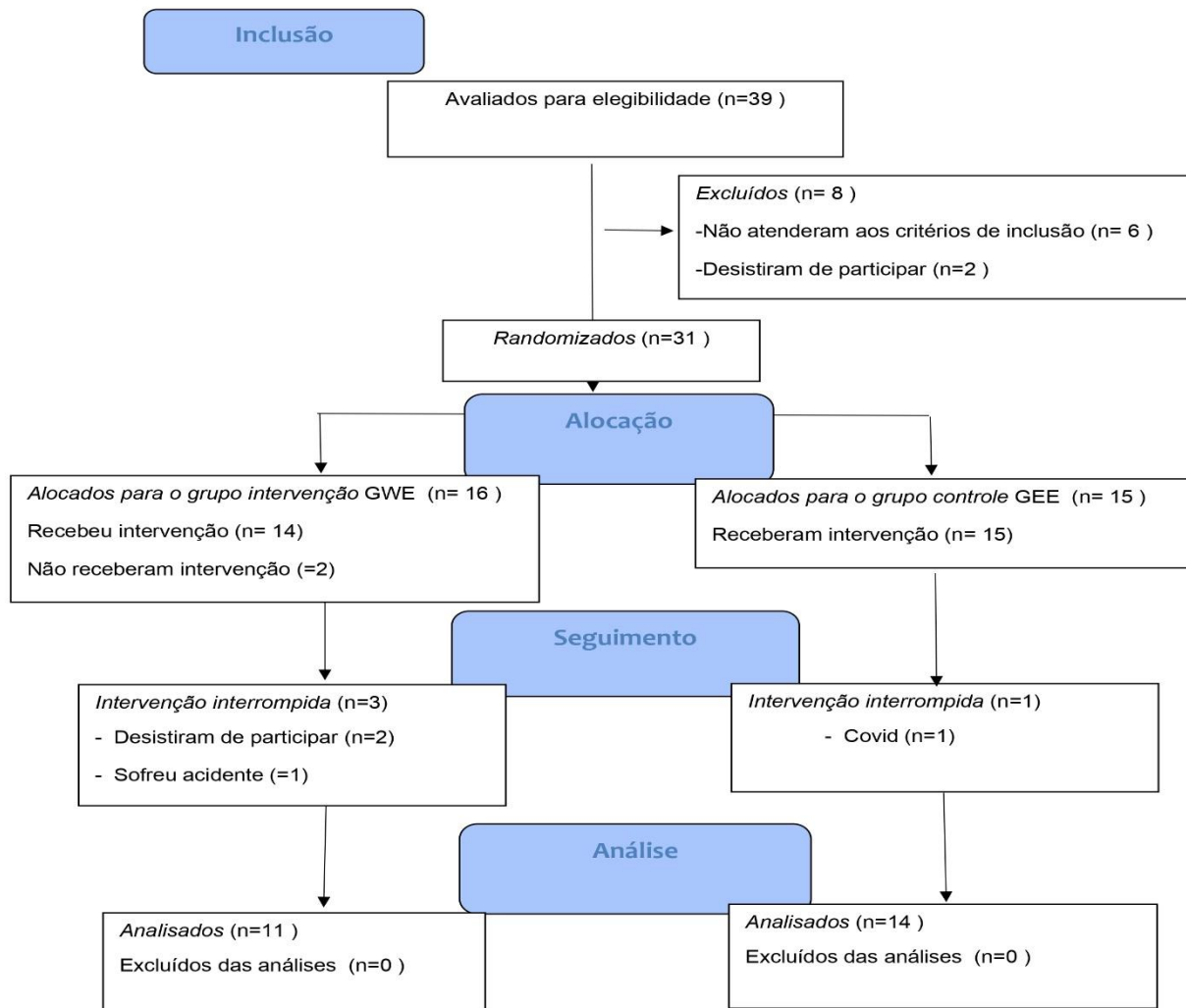
Todo o processo de avaliação e reavaliação aconteceu no CETEFE – Associação de Centro de Treinamento de Educação Física Especial, localizado em SAIS AREA 2ª ED. ENAP GINÁSIO DE ESPORTES, Estr. St. Policial Militar – SUL, Brasília – DF, 70610-900. Os participantes foram submetidos a reavaliações após o término do protocolo de intervenção, reavaliação esta que foi aplicada da mesma maneira da primeira avaliação, contendo o mesmo avaliador, mesmo método de avaliação, utilizando os mesmos testes e instrumentos. Estas reavaliações foram aplicadas em até 7 dias após a última data de intervenção. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ceilândia da Universidade de

Brasília (UnB), parecer nº 4.574.601 (em anexo no final do texto) e foi obtida a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) de cada participante antes do início do estudo, após terem sido oferecidos os devidos esclarecimentos aos mesmos. A amostra deste estudo foi recrutada, por meio de ampla divulgação através de redes sociais, com cartazes e folders, em serviços de saúde da cidade de Brasília/DF. O presente estudo foi devidamente registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC), sob código RBR-7p2jfnz, no dia 01/06/2021 (está em anexo).

Foram recrutados 39 participantes e, quando elegíveis foram alocados aleatoriamente em: 1) Grupo Wii + exercícios excêntricos (GWE) ou 2) Grupo exercícios excêntricos exclusivos (GEE).

A figura 1 demonstra o fluxograma seguindo o modelo CONSORT para este estudo.

## CONSORT



**Figura 1**

### 3.2- TAMANHO DA AMOSTRA

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado utilizando-se o software G\*Power 3.1.9.4. Foram selecionados os itens: Testes F, Análise de variância de medidas repetidas (ANOVA), com interações within-between, com dois grupos de três medidas, tipo de análise de poder a priori, em que adotamos um valor alfa de 0,05, poder de 0,95 e tamanho do efeito de 0,34. O cálculo do tamanho do efeito foi realizado considerando-se o desfecho primário do estudo: a avaliação do tremor de repouso. Calculou-se, assim, uma amostra de 24 participantes (12 em cada grupo de estudo). Considerando um dropout de 20%, será determinado um tamanho amostral de 30 participantes como adequado para este estudo. Adotamos um tamanho de efeito de 0,34 (Glass'ss delta) considerando os resultados do estudo de Kadkhodaie et al (2019) que utilizaram métodos de avaliação, desfecho, tipo de intervenção e população semelhantes à do presente estudo. Esse estudo de 2019 demonstrou uma redução significativa ( $z= 2.31$ ;  $p < 0.05$ ) de 63% na média do tremor de repouso em pacientes com Doença de Parkinson do grupo experimental, quando comparados ao grupo controle.

### 3.3- RANDOMIZAÇÃO E CEGAMENTO

Os pacientes que atenderem aos critérios de inclusão foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos, sendo um deles um grupo controle ativo tratado com exercícios excêntricos de MMSS exclusivos (GEE) e o outro um grupo treinado com jogos do Nintendo Wii™ combinados com exercícios excêntricos (GWE). A randomização e a alocação foram realizadas usando a randomização de blocos gerada por computador com um tamanho de bloco de 4. Tal randomização foi feita por um pesquisador não envolvido nos procedimentos do estudo. Este pesquisador foi orientado a manter a alocação em envelopes lacrados e opacos, os quais foram abertos individualmente, somente antes do participante iniciar seu treinamento. Um avaliador treinado, foi cegado quanto à alocação dos participantes aos grupos de estudo. Apenas o fisioterapeuta, responsável pela condução dos treinamentos, teve conhecimento de como ocorreu a distribuição dos participantes.

### 3.4- VARIÁVEIS E INSTRUMENTOS

### 3.4.1 Desfechos primários:

#### **TREMOR**

##### *Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)*

É uma escala clínica que avalia os sinais e sintomas da doença, assim como as atividades funcionais, por meio de uma avaliação clínica e entrevista. É composta por 65 itens, divididos em 4 domínios. Para a avaliação do tremor serão aplicadas suas PARTES II (Aspectos Motores de Experiências da Vida Diária) e III (Avaliação Motora). Da parte II será considerado o item 2.10 que aborda a presença do tremor e a sua implicação na vida diária do paciente, de acordo com o que ele percebe, e da parte III serão considerados os itens 3.15, 3.16 e 3.17 que abordam o tremor postural, tremor cinético, amplitude do tremor e a persistência do tremor, respectivamente. Os itens são avaliados de 0 (quando há normalidade, não tem presença do tremor) a 4 (maior comprometimento, tremor bem expressivo).

##### *StudyMyTremor*

Tremor – serão avaliados o pico de frequência (Hz) e a amplitude (mm) do tremor, por meio do aplicativo de *smartphone StudyMyTremor* (Araújo R. 2016). O tremor foi avaliado seguindo as mesmas instruções dos pontos 3.15, 3.16 e 3.17 da escala anterior (UPDRS), ou seja, os comandos feitos nos pontos específicos foram utilizados para utilização do aplicativo *StudyMyTremor*.

O participante manterá o smartphone sobre o dorso de cada uma de suas mãos enquanto é aplicada a escala UPDRS. O smartphone deverá ser fixado às mãos de cada participante dentro de uma luva de látex. Armazenando então os valores do pico de frequência, da amplitude e a potência do tremor medidos pelo aplicativo durante a aplicação da UPDRS.

Os valores provenientes do aplicativo que utilizamos foram: Frequência e Amplitude. Que significam, de acordo com o manual do aplicativo: (Disponível em <http://studymyhealth.com/user-manuals/user-manual-studymytremor/> às 11:00am 12/02/2022).

Frequência: Esta é a frequência dominante do tremor, a unidade é “Hertz” (Hz). Por exemplo, um valor de 5 Hz significa que a mão está oscilando



aproximadamente 5 vezes por segundo. Para alguns tipos de tremores patológicos, esse valor é altamente constante ao longo do tempo e não varia. Para o tremor normal e fisiológico da mão, o valor varia de acordo com a carga mecânica e outros fatores, e pode ser ligeiramente diferente a cada medição. Os valores típicos estão entre 4 Hz e 10 Hz.

**Amplitude:** este valor corresponde à Amplitude da oscilação em milímetros se o valor registrado for um oscilador linear. Para o tremor fisiológico normal, é tão baixo quanto 0,1 mm.

**Ponto 3.15 da UPDRS** (O paciente deve estender os braços em frente ao corpo com as palmas das mãos viradas para baixo.) Demonstrado na figura 2:

Figura 2: UPDRS 3.15 + STUDYMYTREMOR



Fonte: autoria própria

**Ponto 3.16 da UPDRS** (Este tremor é testado através da manobra de dedonariz. A manobra deve ser executada com lentidão suficiente para que o tremor não seja ocultado.) Demonstrado na figura 3:

Figura 3: UPDRS 3.16 + STUDYMYTREMOR



Fonte: autoria própria

**Ponto 3.17 da UPDRS** (Este tremor é testado através da manobra de dedonariz. A manobra deve ser executada com lentidão suficiente para que o tremor não seja ocultado.) Demonstrado na figura 4:

Figura 4: UPDRS 3.17 + STUDYMYTREMOR



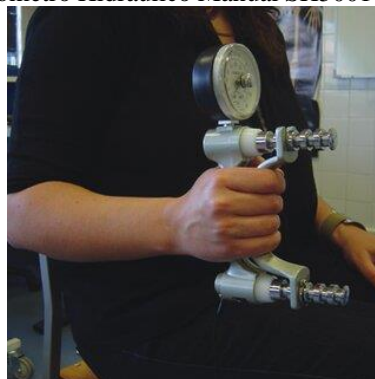
Fonte: autoria própria

### 3.4.2 Desfechos secundários:

#### **FORÇA E DESTREZA DE MEMBROS SUPERIORES:**

Dinamômetro (Teste de força de prensão palmar): Aferição de força máxima voluntária de prensão manual por meio do Dinamômetro Hidráulico Manual SH5001 da Saehan Corp <sup>44</sup>.

Figura 3: Dinamômetro Hidráulico Manual SH5001 da Saehan Corp



Fonte: Autoria própria

Box and Block TEST (BBT): É um teste que afere a destreza manual unilateral<sup>43</sup>; É aplicado com comandos verbais para que o paciente transfira individualmente a maior quantidade de blocos de um lado para o outro da caixa dentro do período de 1 minuto.

Figura 5: Box and Block Test (BBT)



Fonte: autoria própria

### 3.5 - PROCEDIMENTOS

Os participantes de ambos os grupos iniciaram os treinamentos que compreenderam 16 sessões, distribuídas em duas sessões semanais, durante oito semanas consecutivas. Durante os treinamentos, os pacientes foram monitorizados pela aferição da frequência cardíaca e pressão arterial. Havendo percepção de alterações nos sinais vitais e/ou relato de fadiga, tontura ou outros sintomas que indiquem intolerância ao treinamento, a sessão foi imediatamente suspensa e o motivo registrado.

#### *3.5.1 Grupo de Treinamento com exercícios excêntricos de MMSS exclusivos (GEE)*

Os participantes do GEE foram submetidos a um treinamento composto exclusivamente por exercícios excêntricos de MMSS.

Treinamento com exercícios excêntricos: O protocolo de exercícios excêntricos foi aplicado em semelhança com o estudo de Kadkhodaie et al. (2019). Cada exercício foi realizado em 3 séries de 10 repetições, com 1 minuto de descanso entre as séries. A escolha da carga dos exercícios de cada participante foi individualizada, verificada por meio do teste de 1RM. As sessões iniciaram com 50% de 1RM e a progressão da carga feita de acordo com a evolução de cada participante. A cada semana era realizado o teste para progressão da carga. O protocolo de treinamento utilizou caneleiras e halteres de acordo com o 1RM de cada participante, fixadas na superfície palmar de cada um. Para os flexores do cotovelo, a caneleira com o peso de acordo com o 1RM foi fixado na região distal do antebraço. A parte excêntrica de cada exercício foi realizada pelos participantes, enquanto a parte concêntrica realizada pelo fisioterapeuta responsável.

Para realizar os exercícios com o punho, o paciente era posicionado em uma cadeira de forma que ficava com joelhos a 90 graus e os dois pés apoiados no chão, costas apoiadas no encosto da cadeira, ombro confortável e o antebraço apoiado em uma mesa posicionada na lateral do membro que apresentava mais tremor. As mãos ficavam para fora da mesa, de tal forma que conseguia realizar o movimento de flexão

e extensão do punho. O fisioterapeuta realizava o movimento de flexão ou extensão, dependendo dos músculos que iam ser trabalhados, e o paciente fazia o movimento contrário, deixando o punho descer lentamente com a caneleira ou alter posicionado nas mãos (quando era caneleira ela era posicionada de forma circular na mão do paciente). Quando era para realizar o movimento com os cotovelos, o braço ficava todo livre (sem apoiar na mesa), o fisioterapeuta fazia o movimento de flexão do cotovelo e o paciente, com a caneleira presa ao antebraço, deixava o antebraço descer lentamente, até completar a extensão de cotovelo.

### *3.5.2 Grupo Nintendo Wii combinado com exercícios excêntricos (GWE)*

O treinamento do GWE foi constituído pela prática de 4 jogos do Nintendo Wii, por 25 minutos, e pelo treinamento de exercícios excêntricos para músculos extensores e flexores de punho e flexores de cotovelo idêntico ao descrito no grupo anterior. A ordem de realização dos dois tipos de treinamento do GWE foi aleatorizada.

Treinamento com Wii: O videogame foi conectado a um projetor multimídia, produzindo as imagens dos jogos em uma tela de lona de 4 metros quadrados, posicionada a dois metros de distância à frente do participante. O treino foi realizado de forma individual e ocorreu em uma sala climatizada, com ar-condicionado e com redução de ruídos externos. Antes do início da primeira sessão do treino com o videogame, o fisioterapeuta/treinador fez a apresentação 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 características temporais, foram realizadas duas tentativas em cada jogo, em cada uma das sessões, sendo que a primeira tentativa foi considerada como treinamento e a segunda como avaliação da aprendizagem naquele jogo.

Durante a realização da primeira tentativa, 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. Respeitou-se períodos de descanso entre as práticas de cada jogo, conforme necessidade de cada participante. A sequência de treinamento nos jogos

foi aleatorizada em cada sessão.

### *3.5.3 Processo de reavaliação*

Em um período maior que 24 horas e em até sete dias do final dos treinamentos, os participantes de ambos os grupos foram reavaliados, com os mesmos testes aplicados na avaliação inicial.

## 3.6 – SELEÇÃO DOS JOGOS E DESCRIÇÕES

Os jogos foram selecionados de acordo com as suas demandas cognitivas e motoras, visando a realização de um treinamento específico para os membros superiores. Foram consideradas também, a quantidade de repetições realizadas por tentativa em cada jogo, a amplitude de movimento, assim como o ritmo e velocidade necessária para realizar a tarefa exigida. Os jogos selecionados foram: Tennis e Boxe, do pacote Wii Sports, Canoagem e Ciclismo, do pacote Wii Sports Resort. Suas principais demandas motoras estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1:** Demandas motoras; Descrição da tarefa.

JOGOS	DEMANDAS MOTORAS	DESCRIÇÃO DA TAREFA
<p><i>Tennis</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimento de abdução, adução, flexão, leve rotação e extensão do ombro/ Flexão e extensão de cotovelo.</li> <li>- Deslocamento latero- lateral do centro de gravidade</li> </ul>	<p>O jogador deve arremessar a bola de tênis com uma raquete (MEMBRO AFETADO) para o outro lado do campo em um local estratégico a fim de realizar o ponto.</p>
<p><i>Cycling</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimento de flexão e extensão do cotovelo</li> <li>- Deslocamento latero- lateral do centro de gravidade</li> </ul>	<p>O jogador deve mover o antebraço para cima e baixo, alternando o lado direito e esquerdo, com a maior velocidade possível.</p>
<p><i>Canoeing</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Movimentação de rotação, extensão, adução do ombro</li> <li>- Movimento de flexão e extensão do cotovelo</li> </ul>	<p>O jogador deve realizar o movimento de remada com o membro afetado, alternando de um lado para o outro, com a maior velocidade possível.</p>
<p><i>Boxe</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimento de flexão, extensão e abdução do ombro.</li> <li>- Movimento de flexão e extensão do cotovelo</li> </ul>	<p>O jogador deve imitar movimentos de soco para frente, buscando acertar o adversário para nocautear e se proteger de ataques.</p>

Fonte: google imagens, 2022.

### 3.7 – ANÁLISE ESTATÍSTICA PROPOSTA

Todas as análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico SPSS 21.0

(SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Estatísticas descritivas, utilizando medidas de tendência central e de dispersão (média e desvio padrão) para as variáveis quantitativas e frequência para as variáveis categóricas, foram calculadas para caracterizar a amostra em relação às variáveis demográficas e clínicas. O teste de Shapiro-Wilk testou a normalidade da distribuição dos dados. As diferenças observadas entre as características demográficas e clínicas dos participantes antes do início do treinamento, foram testadas utilizando-se o teste T não pareado ou seu equivalente não paramétrico. Para analisar os resultados das variáveis clínicas do estudo, foram realizadas análises de variância de medidas repetidas (2x2 RM-ANOVA), uma para cada variável dependente, utilizando como fatores os dois grupos (GWE e GEE) e as duas avaliações (antes do treinamento e até 7 dias após o treinamento). Uma análise post hoc de comparação múltipla também foi realizada usando o teste de Sidak para efeitos que atingirem um nível de significância de 5%, a fim de realizar comparações inter e intragrupos.

## 4. RESULTADOS

Para caracterização dos participantes foram analisados dados sobre sexo (feminino ou masculino), idade (em anos completos) e pontuação nas escalas MEEM e GDS. Foram analisados dados de 22 pessoas com DP, sendo 9 participantes no grupo GW e 13 participantes no grupo GC. A análise dos dados não mostrou diferença significativa entre os grupos para idade, MEEM e GDS. A caracterização dos grupos GW e GE está descrita na Tabela 2.

**Tabela 2.** Caracterização dos grupos GE e GWE.

Variáveis		GE (n=13)	GWE (n=9)	p – valor*
<b>Sexo</b>	n(%)			
	Feminino	6 (42,8)	6 (54,5)	
	Masculino	8 (57,2)	5 (45,5)	
	Médias (DP)			
<b>Idade (anos)</b>		63,5 (9,50)	59,8 (10,12)	0,87
<b>MEEM (pontuação)</b>		27,5 (2,13)	27,3 (1,91)	0,46
<b>GDS (pontuação)</b>		3,43 (1,45)	4,09 (1,44)	0,29

\* teste T não pareado; DP, desvio-padrão  
Fonte: autoria própria.

A amostra teve um total de 25 participantes, com 13 participantes do sexo masculino e 12 participantes do sexo feminino. Após tratamento estatístico dos dados foi observado uma melhora no tremor quando avaliado pelo item 2.10 da UPDRS para ambos os grupos, da mesma forma ambos os grupos aumentaram a força muscular, mas esse ganho também não foi significativamente maior em nenhum dos grupos e melhora na destreza manual dos pacientes de ambos os grupos (GW e GC) mas sem efeito entre eles, ou seja, não houve melhora mais significativa em um grupo específico.

Os resultados apresentados a seguir são referentes ao membro superior que recebeu intervenção através do protocolo do grupo que o paciente pertencia.

### 4.1 BOX AND BLOCK TEST

**Tabela 3.** Análise da variável destreza manual



Fonte: autoria própria.

<b>Instrumento</b>	<b>Grupo</b>	<b>PRÉ</b>	<b>PÓS</b>	<b><i>p</i>-valor*</b>
<i>BBT</i>				
	GEE	48,0 (11,26)	54,5 (9,86)	0,00
	GWE	42,4 (13,42)	47,7 (13,14)	0,02
	<i>p</i> -valor*	0,27	0,16	

\*ANOVA; BBT, *box and block test*; PRÉ, avaliação pré treinamento; PÓS, avaliação pós treinamento

Diante da tabela 3, nota-se um aumento da média entre os dois períodos de avaliação. Apresentou normalidade e foi utilizada a análise ANOVA para medidas repetidas, que demonstraram melhora em ambos os grupos, através do valor de *p*, controle e Wii, porém não houve diferença entre eles, ou seja, nenhum grupo melhorou mais que o outro.

#### 4.2 FORÇA (DINAMÔMETRO)

**Tabela 4.** Análise da variável força muscular

<b>Instrumento</b>	<b>Grupo</b>	<b>PRÉ</b>	<b>PÓS</b>	<b><i>p</i>-valor*</b>
<i>Dinamômetro</i>				
	GEE	27,71 (9,54)	32,00 (10,73)	0,00
	GWE	20,30 (7,30)	23,70 (9,70)	0,03
	<i>p</i> -valor*	0,16	0,11	

\*ANOVA; PRÉ, avaliação pré treinamento; PÓS, avaliação pós treinamento.

Fonte: autoria própria.

Sobre as médias de força, é possível notar um aumento da média entre a primeira avaliação e a reavaliação. O teste utilizado para avaliar a força muscular, Dinamômetro, também demonstrou normalidade entre os dados, e na análise ANOVA foi observado ganho de força muscular em ambos os grupos, porém sem diferença entre eles.

## 4.3 UPDRS

**Tabela 5.** Análise da variável tremor pela UPDRS.

UPDRS	Grupos	PRÉ	PÓS	<i>p</i> -valor*
Presença do tremor	GEE	2,57 (0,93)	1,28 (0,46)	0,00
	GWE	2,81 (1,07)	1,54 (0,93)	0,02
	<i>p</i> -valor**	0,49	0,45	
Tremor postural	GEE	1,78 (0,97)	0,71 (0,46)	0,00
	GWE	2,90 (0,70)	1,63 (0,92)	0,00
	<i>p</i> -valor**	0,00	0,01	
Tremor cinético	GEE	1,42 (0,64)	0,78 (0,57)	0,01
	GWE	2,54 (0,82)	1,18 (0,98)	0,00
	<i>p</i> -valor**	0,00	0,47	
Tremor de repouso	GEE	2,07 (0,91)	0,92 (0,47)	0,00
	GWE	2,90 (0,94)	1,27 (1,19)	0,01
	<i>p</i> -valor**	0,03	0,82	

\*Wilcoxon signed ranks test; GEE, grupo controle; GWE, grupo intervenção; PRÉ: avaliação pré treinamento; PÓS: avaliação pós treinamento; \*\**U de Mann-Whitney*;  
Fonte: autoria própria.

Os resultados apresentam a análise da variável tremor pela UPDRS. Ambos os grupos apresentaram melhora no item 2.10 da UPDRS, presença do tremor e a sua implicação na vida diária na opinião do paciente. O item foi avaliado de 0 (“não, não tenho tremor”) a 4 (“o tremor causa problemas na maioria das atividades”). Nos demais testes de avaliação do tremor pela UPDRS, apesar de terem sido verificadas melhoras significativas para ambos os grupos, as avaliações iniciais mostraram diferenças nos desempenhos dos grupos.

#### 4.4 STUDYMYTREMOR (UPDRS 3.15 – Postural / UPDRS 3.16 – Cinético / UPDRS 3.17 – Repouso)

**Tabela 6** Análise da variável tremor pelo aplicativo *StudyMyTremor*

<b>Tipo de tremor</b>	<b>Variável</b>	<b>Grupo</b>	<b>PRÉ</b>	<b>PÓS</b>	<i>p-valor*</i>
Tremor postural	<b>PF (Hz): frequência</b>	GEE	6,65 (2,54)	5,15 (3,31)	0,10
		GWE	5,51 (1,23)	5,29 (2,50)	0,83
		<i>p-valor*</i>	0,33	0,44	
	<b>AM (mm): amplitude</b>	GEE	8,36 (23,54)	0,62 (1,06)	0,00**
		GWE	7,32 (8,42)	6,46 (11,47)	0,59**
		<i>p-valor***</i>	0,15	0,09	
Tremor cinético	<b>PF (Hz): frequência</b>	GEE	12,60 (21,88)	6,23 (3,10)	0,08
		GWE	6,26 (1,48)	5,42 (3,02)	0,73
		<i>p-valor*</i>	0,10	0,47	
	<b>AM (mm): amplitude</b>	GEE	0,65 (0,67)	0,39 (0,52)	0,01**
		GWE	5,79 (12,42)	1,43 (1,81)	0,09**
		<i>p-valor***</i>	0,00	0,08	
Tremor de repouso	<b>PF (Hz): frequência</b>	GEE	5,90 (1,64)	5,25 (1,75)	0,16
		GWE	5,12 (0,79)	5,38 (0,89)	0,82
		<i>p-valor*</i>	0,46	0,71	
	<b>AM (mm): amplitude</b>	GEE	5,85 (8,44)	1,32 (1,73)	0,01**
		GWE	14,53 (18,27)	7,85 (13,09)	0,13**
		<i>p-valor***</i>	0,15	0,76	

\*ANOVA; \*\*Wilcoxon signed ranks test; PF, pico de frequência; AM, amplitude; PRÉ: avaliação pré treinamento; PÓS: avaliação pós treinamento; \*\*\* *U de Mann-Whitney*. Fonte: autoria própria.

No ponto 3.15 da UPDRS, referente ao posicionamento de MMSS estendidos à frente do corpo, observa-se uma diminuição das médias em todos os domínios do aplicativo *Studymytremor*, potência e amplitude. Mas não houve

mudança estatisticamente significativa na alteração desse tremor.

No ponto 3.16 da UPDRS, referente à manobra dedo-nariz, a análise estatística identificou uma redução nas médias gerais entre a primeira avaliação e a reavaliação de 7 dias. Mas também não houve alteração estatisticamente significativo na redução do tremor, segundo o APP.

No ponto 3.17 da UPDRS, referente ao posicionamento postural neutro com flexão de cotovelos e extensão mantida de punhos, identificou-se redução de médias gerais em todos os domínios do aplicativo, sem alteração estatisticamente significativa na redução desse tremor.

## 5. DISCUSSÃO:

Pelo conhecimento dos autores, este é o primeiro estudo a investigar os possíveis benefícios de um treinamento utilizando jogos do videogame Nintendo Wii® em combinação com exercícios excêntricos de MMSS sobre o tremor e a destreza manual de pessoas com DP. Os efeitos desse treinamento, Nintendo Wii combinado com exercícios excêntricos, foram comparados com os efeitos de um treinamento exclusivamente composto por exercícios excêntricos de MMSS.

Este estudo apresentou três relevantes resultados: (1) ambos os grupos apresentaram melhora no item 2.10 da UPDRS, que avalia presença do tremor e a sua implicação na vida diária, na opinião do paciente; (2) foi possível verificar que houve ganho de força muscular em ambos os grupos (3) houve melhora estatisticamente significativa para a destreza manual em ambos os grupos, quando avaliada pelo teste BBT.

Canning et al., (2020) definem RV como a aplicação de simulações visuais criadas com software de computador que imitam ambientes, objetos e eventos do mundo real ou concebíveis em tempo real, e exigem interatividade por meio de respostas comportamentais contínuas do usuário. A RV tem sido proposta como uma nova ferramenta de reabilitação não convencional, com potencial valor agregado em relação às abordagens fisioterapêuticas tradicionais. Tem o potencial de otimizar o aprendizado motor em um ambiente seguro e, ao replicar cenários da vida real, pode ajudar a melhorar as atividades funcionais da vida diária (Pazzaglia et al., 2020). Ao replicar cenários da vida real, a RV oferece maior potencial de transferência para atividades funcionais da vida diária. Até o momento, no entanto, ainda não está claro como a RV pode ser usada de maneira ideal e ajustada às necessidades específicas de várias populações de pacientes (Dock et al., 2016).

No entanto, os estudos de exercícios de RV em pacientes com DP têm focado principalmente no equilíbrio e na marcha (Feng et al. 2020; Pazzaglia et al, 2020; De Melo et al, 2018; Lei et al., 2019); desempenho nas atividades de vida diária (Dockx et al., 2016; Pompeu et al., 2012); e poucos estudos examinaram os efeitos dos exercícios de RV na função de MMSS (Hashemi et al., 2022). A RV tem o potencial de melhorar a nossa compreensão e capacidade de tratar deficiências complexas na DP, envolvendo pessoas com DP em ambientes complexos de estímulos cinestésicos e motores, e altamente individualizados, imitando situações do mundo real e minimizando o risco (Canning et al., 2020). Além disso, não há estudos anteriores combinando exercícios excêntricos com RV

em pacientes com DP para a melhora do tremor em MMSS e da destreza manual, de acordo com a busca realizada pelos autores desse estudo.

Os desejos, necessidades e prioridades de cada pessoa com DP variam muito. Um tremor de repouso proeminente pode ser quase imperceptível para um trabalhador acostumado a carregar objetos pesados, mas um tremor de intensidade semelhante pode ser debilitante para um calígrafo. Como tal, cada pessoa tem sua própria DP. Uma noção extrema seria dizer que existem mais de 6 milhões de variações diferentes da DP no mundo (Bloem, Okun & Klein, 2021).

Revisões sistemáticas publicadas recentemente mostram a necessidade de novas abordagens para o tremor em pacientes com DP. Kwon, Park & Koh (2023), afirmam que estudos futuros devem concentrar-se na comparação da eficácia da reabilitação baseada em RV com a de outros tipos de tratamento, como a terapia combinada com tratamentos existentes ou tecnologias emergentes. Outros autores recomendam ensaios clínicos randomizados bem desenhados, com uma quantidade maior de pacientes, medindo a eficácia das diferentes modalidades de fisioterapia no tratamento de tremores nas mãos (Shahien et al. 2023).

O presente estudo buscou, assim, verificar se a combinação do uso da RV com exercícios excêntricos, poderia potencializar os efeitos dessa modalidade de exercícios, sobre o tremor, a força muscular e a destreza manual de pessoas com DP.

Este estudo, sugere evidências preliminares de que 16 sessões, compostas de 30 minutos de exercícios excêntricos de MMSS e 25 minutos de treinamento com Nintendo Wii® ou apenas 30 minutos de exercícios excêntricos exclusivos de MMSS, podem trazer um impacto positivo sobre o tremor e a sua implicação na vida diária do paciente.

Kadkhodaie et al., (2019) verificaram uma redução na amplitude do tremor de repouso ( $p < 0,05$ ) após três sessões semanais, durante seis semanas de exercícios excêntricos de MMSS, em indivíduos com DP, quando avaliada por um acelerômetro de um smartphone quando comparado a nenhum exercício adicional durante este período. Portanto, a melhora ocorreu somente no tremor de repouso para o grupo intervenção, grupo que realizou exercícios excêntricos exclusivos de MMSS.

No presente estudo, ambos os grupos realizaram 16 sessões compostas de 30 minutos de exercícios excêntricos durante oito semanas. Para o GEE, grupo de exercícios excêntricos exclusivos de MMSS, foi verificada uma diminuição das amplitudes do tremor de repouso ( $p < 0,05$ ), corroborando com o estudo de Kadkhodaie et al. (2019). No entanto, a análise

estatística não mostrou efeitos de grupo para esses testes, levando, portanto, a conclusão de que não houve melhora estatisticamente significativa nem nas amplitudes nem nas frequências dos tremores em nenhum dos grupos. Vale ressaltar também que o estudo anterior avaliou de forma diferente o tremor, através de outro aplicativo de smartphone.

É comum que pacientes com DP apresentem prejuízos na destreza manual relacionados à fraqueza muscular e redução da força muscular, que afetam o desempenho das atividades da vida diária e levam a uma redução da independência (Hwang & Song, 2016). Nesse estudo foi verificada melhora da força muscular, medida através do dinamômetro, em ambos os grupos, sem diferença estatisticamente significativa entre eles. No estudo de Vásquez-Morales et al (2013) diz que todo estudo com exercício excêntrico pesquisado indicou aumento de tamanho e força muscular e, por isso melhorou mobilidade nos pacientes testados. Da mesma forma foi constatado a segurança e eficácia desse tipo de treinamento devido ao baixo custo metabólico e pouco consumo de oxigênio. O mesmo estudo trás o dado de que tendo aumento do tamanho do músculo e da força muscular, provocados pelo treinamento com exercício excêntrico, por menor que seja, provoca mudanças na capacidade funcional, ajudando a conservar a independência e a realização autônoma das atividades básicas da vida diária. Isso demonstra a importância desse tipo de treinamento na DP.

O presente estudo verificou, também, uma melhora no desempenho no BBT, mostrando melhora da destreza em ambos os grupos. Porém, a Anova não mostrou efeitos de grupo ou interação ( $p > 0,05$ ) levando, portanto, a conclusão de que houve melhora na destreza manual, porém não foi mais evidente no grupo que utilizou a realidade virtual, o GWE. Por haver melhora da força muscular e da destreza, pode-se inferir que o ganho da força ajudou na melhora da destreza, corroborando o que o estudo de Hwang & Song trás, quando diz que os prejuízos na destreza manual estão relacionados à fraqueza muscular. Mostrando também a importância do exercício de fortalecimento quando há o objetivo de melhorar a destreza manual do paciente.

Uma melhora nos resultados de BBT foi observada no pós-tratamento em estudos que usaram o *Leap Motion Controller* (LMC) como ferramenta de RV (Oña et al., 2018; Sanchez-Herrera-Baeza et al., 2020). O LMC System®, utiliza um sensor que capta o movimento dos antebraços e mãos do paciente sem a necessidade de colocar sensores ou dispositivos no corpo. Isso gera uma imagem virtual dos membros superiores na tela do computador e o paciente é solicitado a realizar os movimentos de acordo com a tarefa

funcional proposta. O LMC tem sido utilizado em sistemas voltados para a reabilitação da destreza manual fina e grossa, potencializada por um ambiente virtual que estimula o paciente, ele é usado para rastrear os movimentos das mãos e permitir que os sujeitos transponham seus movimentos de mão em uma tarefa 3D virtual (Oña et al., 2018).

A maior parte dos resultados destes estudos (Oña et al., 2018; Sanchez-Herrera-Baeza et al., 2020) se deve ao fato de o jogo ser semelhante à tarefa exigida nos testes de destreza. Indivíduos com DP necessitam de maior especificidade no treinamento da tarefa, devido a uma redução na flexibilidade de aprendizado e diminuição da fase de automação do gesto motor, fatores que podem ser melhorados com o uso do feedback visual presente na RV. Um tratamento focado em tarefas específicas deve ser essencial para melhorar a função do membro superior nesses indivíduos (Lahude et al., 2022). Possivelmente, o treinamento dos MMSS utilizando os controles manuais do Nintendo Wii, utilizados no presente estudo, não reproduziu a especificidade das tarefas exigidas nos testes clínicos de destreza manual, limitando a possibilidade de transferência e consequentemente melhora de desempenho nesses testes. Pode-se concluir que mais estudos precisam ser realizados para verificar os efeitos da RV, sobre a destreza manual, em pacientes com DP.

Entretanto, não podemos afirmar se a RV foi o fator causal para o grupo GWE não apresentar melhoras estatisticamente mais significativas para o tremor e para a destreza manual em pessoas com DP, comparado com o grupo que realizou apenas exercício excêntrico. Visto que, o presente estudo não incluiu um terceiro grupo, para a realização de um treinamento exclusivo com a RV.

O estudo de Santos et al., (2019) investigou os efeitos da combinação de RV e exercícios convencionais comparado às técnicas isoladas para equilíbrio, marcha, mobilidade funcional e melhoria da qualidade de vida em pacientes com DP. Os pacientes com DP foram divididos em três grupos: (1) RV; (2) exercícios convencionais; (3) RV combinada com exercícios convencionais. Todas as sessões ocorreram com duração de 40 minutos, duas vezes por semana, totalizando 16 sessões. Houve diferença estatisticamente significativa entre os resultados obtidos nas análises pré e pós-intervenção de todos os resultados funcionais nos três grupos, mas não houve diferença entre os grupos para nenhuma das variáveis analisadas ( $p > 0,05$ ).

Ficou claro a melhora da destreza manual e força muscular em ambos os grupos, além da redução do tremor, quando avaliado pelo item 2.10 da UPDRS, porém sem diferença entre os dois grupos, demonstrando que são necessários mais ensaios clínicos randomizados



com tamanhos de amostra maiores e a possível inclusão de um terceiro grupo que realizasse apenas a RV como intervenção, para confirmar a eficácia dessas intervenções.

## **6. CONCLUSÃO:**

Conclui-se que, para a amostra do presente estudo, ficou claro a redução do tremor, quando avaliado pelo item 2.10 da UPDRS, melhora da força muscular em ambos os grupos, além da destreza manual, porém sem diferença entre os dois grupos, demonstrando que são necessários mais ensaios clínicos randomizados com tamanhos de amostra maiores e a possível inclusão de um terceiro grupo que realize apenas a RV como intervenção, para confirmar a eficácia dessas intervenções.

## **7. VIABILIDADE TÉCNICA E FINANCEIRA**

O presente estudo recebeu fomento do Decanato de Pesquisa e Inovação e do Decanato de Pós Graduação da Universidade de Brasília (Edital n. 03/2020 - SEI: 23106.058845/2020-63).

## **8. IMPACTOS PRÁTICOS DOS ACHADOS PARA SOCIEDADE:**

Os resultados do estudo contribuíram para o conhecimento de uma técnica que pode promover melhora em um efeito físico tão prejudicial para o dia a dia como o tremor, na doença de parkinson. Essa técnica é o exercício excêntrico, os pacientes aumentaram a força muscular, testada pelo teste de preensão palmar, diminuíram o tremor na pontuação 2.10 da UPDRS e melhoraram a destreza manual. Esses achados poderão contribuir para o desenvolvimento de intervenções que possam incluir esse tipo de exercício no tratamento dos pacientes com Doença de Parkinson e têm o tremor como característica.

Esta pesquisa também demonstrou que a melhora da Força de Preensão Palmar auxiliou na melhora da destreza manual. Trazendo evidências científicas para somar essa técnica às intervenções utilizadas em atendimentos de reabilitação público e privado, para ajudar a reduzir o tremor e facilitar as atividades diárias, ajudando a manter por um tempo maior a independência desses pacientes.

Atualmente o tratamento conhecido pela eficácia da redução do tremor é o medicamentoso, através da levodopa, e esse estudo trouxe uma contribuição para adicionar à medicação o fortalecimento com exercícios excêntricos para ter resultados efetivos na melhora do tremor. Por fim, esse estudo demonstrou que é necessário fazer estudos com uma quantidade maior de pacientes para definir o efeito da realidade virtual no tremor e destreza desses pacientes.

Em síntese, a presente dissertação apresenta as seguintes características:

1. Aplicabilidade: fácil. Os métodos desta pesquisa podem ser replicados e aplicados em todos os serviços de saúde públicos e privados que atendem pacientes com doença de parkinson no DF e no país, pois exige material básico que está disponível em qualquer serviço de reabilitação, que são as caneleiras e os alteres.

2. Complexidade: média. Achados prévios da literatura internacional relacionados a temática de redução do tremor na doença de parkinson possibilitaram a adaptação do

conhecimento para o desenvolvimento dos objetivos do presente estudo, realizado por pesquisadores do programa de mestrado da UnB.

3. Inovação: alta. Os objetivos desta pesquisa foram estabelecidos com base em conhecimentos prévios da literatura científica internacional. Todavia, esta é a primeira pesquisa, encontrada até o momento, com essa temática específica (realidade virtual somada aos exercícios excêntricos) realizada em pacientes brasileiros com doença de Parkinson com o objetivo de redução do tremor em membros superiores.

## REFERÊNCIAS

1. CALABRESI P, Picconi B, Tozzi A, Filippo M Di. 2007 Dopamine-mediated regulation of corticostriatal synaptic plasticity. *Trends in neurosciences*; v. 30, n. 5, p. 211-219. doi.org/10.1016/j.tins.2007.03.001.
2. COMBES, R., Combes, R., & Parkinson, J. 2017. No Time Like the Present - Two Hundred Years of Parkinson's Disease, (June). doi.org/10.1177/026119291704500206.
3. 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. doi.org/10.1016/j.jns.2017.01.050.
4. 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. doi.org/10.1109/JBHI.2015.2479625.
5. 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. doi.org/10.1016/j.parkreldis.2013.06.002.
6. CARVALHO, V., & Massano, J. (2019). Tremor: A clinical guide for the non-neurologist. *Acta Medica Portuguesa*, 32(2), 149–157. doi.org/10.20344/amp.11352.
7. MARINO, S., Cartella, E., Donato, N., Muscarà, N., Sorbera, C., Cimino, V., ... Di Lorenzo, G. 2019. Quantitative assessment of Parkinsonian tremor by using biosensor device. *Medicine (United States)*, 98(51), 1–5. doi.org/10.1097/MD.00000000000017897.
8. CANNING, Colleen G. et al, 2020. Virtual reality in research and rehabilitation of gait and balance in Parkinson disease. *Nature Reviews Neurology*, v. 16, n. 8, p. 409-425.
9. DOCKX, Kim et al, 2016. Virtual reality for rehabilitation in Parkinson's disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 12.
10. SHAHIEN, Mostafa et al, 2023. Physical therapy interventions for the management of hand tremors in patients with Parkinson's disease: a systematic review. *Neurological Sciences*, v. 44, n. 2, p. 461-470.
11. OÑA, EDWIN DANIEL et al. Effectiveness of serious games for leap motion on the functionality of the upper limb in Parkinson's disease: a feasibility study.

- Computational intelligence and neuroscience, v. 2018, Apr 11;2018:7148427. Doi: 10.1155/2018/7148427. PMID: 29849550
12. SANTOS, Pietro et al, 2019. Efficacy of the Nintendo Wii combination with Conventional Exercises in the rehabilitation of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *NeuroRehabilitation*, v. 45, n. 2, p. 255-263.
  13. SANTOS, L. R., Sousa, L. R., Lopes, C. R., Dionísio, J., Fenelon, S. B., & Hallal, C. Z. 2017. Game terapia na Doença de Parkinson: influência da adição de carga e diferentes níveis de dificuldade sobre a amplitude de movimento de abdução de ombro. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 25(4), 32–38.
  14. CACABELOS, R. 2017. Parkinson's disease: From pathogenesis to pharmacogenomics. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(3). doi.org/10.3390/ijms18030551.
  15. 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. doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.005.
  16. 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. doi.org/10.1097/MD.0000000000005934.
  17. ARMSTRONG, M. J., & Okun, M. S. 2020. Diagnosis and Treatment of Parkinson Disease: A Review. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(6), 548–560. doi.org/10.1001/jama.2019.22360.
  14. VÁSQUEZ-MORALES, A., Sanz-Valero, J., & Wanden-Berghe, C. (2013). Ejercicio excéntrico como recurso físico preventivo en personas mayores de 65 años: revisión sistemática de la literatura científica. *Enfermería Clínica*, 23(2), 48-55. doi.org/10.1016/j.enfcli.2013.01.003.
  15. HEDAYATPOUR, N., & Falla, D. (2015). Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *BioMed Research International*, 2015. doi.org/10.1155/2015/193741.
  16. FENG, Ya-Shuo et al. The benefits and mechanisms of exercise training for Parkinson's disease. *Life sciences*, v. 245, p. 117345, 2020.
  17. KADKHODAIE, M., Sharifnezhad, A., Ebadi, S., Marzban, S., Habibi, S. A., Ghaffari, A., & Forogh, B. (2019). Effect of eccentric-based rehabilitation on hand tremor intensity in Parkinson disease. *Neurological Sciences*, 41(3), 637–643. doi.org/10.1007/s10072-019-04106-9.
  18. 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). doi.org/10.1002/14651858.CD010760. pub2.www.cochranelibrary.com.

19. HERZ, N. B., Mehta, S. H., Sethi, K. D., Jackson, P., Hall, P., & Morgan, J. C. (2013). Parkinsonism and Related Disorders Nintendo Wii rehabilitation (“Wii-hab”) provides benefits in Parkinson’s disease, 1–4. doi.org/10.1016/j.parkreldis.2013.07.014.
20. 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. doi.org/10.1002/mds.25670.
21. DIAS, R. de S., Sampaio, I. L. A., & Taddeo, L. da S. (2009). FISIOTERAPIA X WII: A INTRODUÇÃO DO LÚDICO NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO DE PACIENTES EM TRATAMENTO FISIOTERÁPICO. VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment, 34–37.
22. SAPOSNIK, G., Teasell, R., Mamdani, M., Hall, J., Mcilroy, W., Cheung, D., ... Bayley, M. (2010). Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle. *Stroke*, 41, 1477–1484. doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.584979.
23. ANDERSON, F., Annett, M., & Bischof, W. F. (2010). Lean on Wii: Physical Rehabilitation With Virtual Reality and Wii Peripherals. *Studies in Health Technology and Informatics*, 154, 229–234.
24. MENDES, F. A. dos S., Pompeu, J. E., Lobo, A. M., da Silva, K. G., Oliveira, T. de P., Zomignani, A. P., & Piemonte, M. E. 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 (United Kingdom)*, 98(3), 217–223. doi.org/10.1016/j.physio.2012.06.001.
25. 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. doi.org/10.2340/16501977-0922
26. ESCULIER, J., Vaudrin, J., & Tremblay, L. E. (2014). Corticomotor Excitability in Parkinson’s Disease During Observation, Imagery and Imitation of Action: Effects of Rehabilitation Using Wii Fit and Comparison to Healthy Controls, 4, 67–75. doi.org/10.3233/JPD-130212.
27. GONÇALVES, G. B. (2013). Using the Nintendo ® Wii Fit™ plus platform in the sensorimotor training of freezing of gait in Parkinson’s disease. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, 71(10), 828. doi.org/10.1590/0004-282X20130135.
28. GONÇALVES, G. B., Leite, M. A. A., Orsini, M., Pereira, J. S., Universitário, C., Motta, A., & Janeiro, R. De. (2014). Wii Fit Plus Platform in the sensorimotor training of gait disorders in Parkinson’s disease Parkinson’s disease (PD) involves drug and. *Neurology International*, 6(1), 5048. doi.org/10.4081/ni.2014.5048.

29. 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; doi.org/10.1177/1545968314562111.
30. NEGRINI, S., Bissolotti, L., Ferraris, A., Noro, F., Bishop, M. D., & Villafan, J. H. (2016). ScienceDirect Nintendo Wii Fit for balance rehabilitation in patients with Parkinson ’ s disease : A comparative study, 1–7. doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.06.001
31. POMPEU, J. E., Augusto, F., Guedes, K., Lobo, A. M., Oliveira, T. D. P., Zomignani, A. P., ... Piemonte, P. (2012). Effect of Nintendo Wii TM -based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson ’ s disease: A randomised clinical, 98, 196–204. doi.org/10.1016/j.physio.2012.06.004
32. 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. Recuperado de [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24858332](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24858332)
33. ZIMMERMANN, R., Gschwandtner, U., Benz, N., & Hatz, F. (2014). Nonspecific computer training Cognitive training in Parkinson disease. doi.org/10.1212/WNL.0000000000000287
34. ALLEN, N. E., Song, J., Paul, S. S., Smith, S., Duffy, J. O., Schmidt, M., ... Canning, C. G. (2017). Parkinsonism and Related Disorders An interactive videogame for arm and hand exercise in people with Parkinson ’ s disease: A randomized controlled trial. *Parkinsonism and Related Disorders*, 41, 66–72. doi.org/10.1016/j.parkreldis.2017.05.011.
35. CIKAJLO, I., Huki, A., Dolin, I., Zajc, D., Vesel, M., Krizmani, T., ... Peterlin, K. (2018). Can telerehabilitation games lead to functional improvement of upper extremities in individuals with Parkinson’s disease? (2016), 1–9. doi.org/10.1097/MRR.0000000000000291.
36. ARAÚJO, R., Tábuas-Pereira, M., Almendra, L., Ribeiro, J., Arenga, M., Negrão, L., ... Januário, C. (2016). Tremor Frequency Assessment by iPhone® Applications: Correlation with EMG Analysis. *Journal of Parkinson’s Disease*, 6(4), 717–721. doi.org/10.3233/JPD-160936.
37. EARHART, G. M., Cavanaugh, J. T., Ellis, T., Ford, M. P., Foreman, K. B., & Dibble, L. (2011). The 9-hole peg test of upper extremity function: Average values, test-retest reliability, and factors contributing to performance in people with parkinson disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 35(4), 157–163. doi.org/10.1097/NPT.0b013e318235da08.



38. MATHIOWETZ, V., Volland, G., Kashman, N., & Weber, K. (1985). Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. *the American Journal of Occupational Therapy*, 39(6), 387–391.
39. DEUSCHL, G., Bain, P., Brin, M., & Committee, A. H. S. (1993). Consensus Statement of the Movement Disorder Society on Tremor. *Lipids*, 28(11), 975–979. doi.org/10.1007/BF02537117.
40. BHATTI D, Thompson R, Hellman A, Penke C, Bertoni JM, Torres-Russotto D. Smartphone apps provide a simple, accurate bedside screening tool for orthostatic tremor. *Mov Disord Clin Pract*. 2017;4(6):852–7
41. CALVO, NE, Ferrara, JM 2021. Diagnóstico de tremor ortostático usando acelerometria de smartphone. *BMC Neurol* 21 , 457. <https://doi.org/10.1186/s12883-021-02486-0>
42. RICK C. HELMICH, Mark Hallett, Gu'nther Deuschl, Ivan Toni and Bastiaan R. Bloem. (2012). Cerebral causes and consequences of parkinsonian resting tremor: a tale of two circuits? *Brain a Journal of Neurology*, Brain 2012: 135; 3206–3226 doi:10.1093/brain/aws023.
43. RICK C. Helmich 2017. The Cerebral Basis of Parkinsonian Tremor: A Network Perspective. *Movement Disorders*. 2018 Feb;33(2):219-231. doi: 10.1002/mds.27224. Epub 2017 Nov 9. PMID: 29119634.
44. ALINNY R. Isaac, Ricardo A.S. Lima-Filho, Mychael V. Lourenco 2021. How does the skeletal muscle communicate with the brain in health and disease? *Neuropharmacology*, Volume 197 108744, ISSN 0028-3908 doi.org/10.1016/j.neuropharm.2021.108744.
45. MICHIEL F. Dirkx, Matteo Bologna, 2022. The pathophysiology of Parkinson's disease tremor, *Journal of the Neurological Sciences* 435, 120196, ISSN 0022-510X, doi.org/10.1016/j.jns.2022.120196.
46. HELMICH RC, Van den Berg KRE, Panyakaew P, Cho HJ, Osterholt T, McGurrin P, Shamim EA, Popa T, Haubenberger D, Hallett M 2021. Cerebello-Cortical Control of Tremor Rhythm and Amplitude in Parkinson's Disease. *Mov Disord*. Jul;36(7):1727-1729. doi: 10.1002/mds.28603. Epub 2021 Apr 1.
47. SOKE, FATIH et al, 2019. Reliability, validity and responsiveness of the squares test for manual dexterity in people with Parkinson's disease. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, v. 186, p. 105542.
48. KALKAN, AYBUKE Cansu et al, 2020. A comparison of the relationship between manual dexterity and postural control in young and older individuals with Parkinson's disease. *Journal of Clinical Neuroscience*, v. 75, p. 89-93.
49. HAYES, MICHAEL T, 2019. Parkinson's disease and parkinsonism. *The American journal of medicine*, v. 132, n. 7, p. 802-807.

50. PAZZAGLIA, COSTANZA et al, 2020. Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*, v. 106, p. 36-42.
51. BLOEM, BASTIAAN R.; OKUN, Michael S.; KLEIN, Christine, 2021. Parkinson's disease. *The Lancet*, v. 397, n. 10291, p. 2284-2303.
52. KWON, SUN-HO; Park, Jae Kyung; Koh, Young Ho, 2023. A systematic review and meta-analysis on the impact of virtual reality-based rehabilitation for people with Parkinson's disease. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, v. 20, n. 1, p. 1-14.
53. HWANG, SUJIN; SONG, Chiang-Soon. 2016. Relationship between manual dexterity and the unified parkinson's disease rating scale-motor exam. *Journal of physical therapy science*, v. 28, n. 12, p. 3403-3406, doi: 10.1589/jpts.28.3403
54. SÁNSHEZ-HERRERA-BAEZA, Patricia et al, 2020. The impact of a novel immersive virtual reality technology associated with serious games in Parkinson's disease patients on upper limb rehabilitation: a mixed methods intervention study. *Sensors*, v. 20, n. 8, p. 2168.
55. LAHUDE, Arthur Both et al. The impact of virtual reality on manual dexterity of Parkinson's disease subjects: a systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, p. 1-8, 2022.

## ANEXOS

### *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE*

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa “Efeitos de um treinamento com Nintendo Wii sobre o tremor, a funcionalidade dos membros superiores e a cognição em pacientes com doença de Parkinson”, sob a responsabilidade da pesquisadora Suelen Santos da Silva e Felipe Augusto dos Santos Mendes. O projeto traz alternativas de tratamento para alguns sintomas da Doença de Parkinson como o tremor, a destreza e força de membros superiores e o déficit cognitivo, utilizando o videogame Nintendo Wii e exercícios excêntricos, para verificar qual o melhor tratamento para estes sintomas citados.

O objetivo desta pesquisa é avaliar os efeitos de um treinamento utilizando jogos do Nintendo Wii sobre o tremor, a funcionalidade dos membros superiores e a cognição de pacientes com DP, comparando à um treinamento com exercícios excêntricos de membros superiores, que são exercícios onde a contração muscular ocorre com um alongamento do músculo durante um movimento dos membros superiores.

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 pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio de avaliações e treinamentos que serão realizadas nas dependências do laboratório de pesquisas da Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia – Brasília-DF, em 16 sessões de treinamento com um tempo estimado de 45 minutos para sua realização. O tipo de treinamento que o(a) senhor(a) realizará será sorteado por meio de um software por um colaborador, que não terá ciência do protocolo do estudo, com isso o seu treinamento poderá ser com exercícios excêntricos de membros superiores sendo este o grupo controle ou com realidade virtual com o videogame Nintendo Wii sendo este o grupo experimental. Se o(a) senhor(a) estiver no grupo controle (exercícios excêntricos), um treinamento com Nintendo Wii será ofertado em caso de resultados favoráveis após o treinamento.

Há riscos como fadiga e cansaço, durante a aplicação dos questionários, que será minimizado com a interrogação a respeito da necessidade de uma pausa para descanso, mas, caso não seja suficiente, as avaliações serão interrompidas. Caso o pesquisador identifique sinais de quadro depressivo, ansiedade ou outras alterações psicológicas, durante as avaliações, será encaminhado (a) para um serviço público de psicologia. Durante o treinamento com Nintendo Wii ou treinamento com exercícios excêntricos de membros superiores, existe o risco de relato de fadiga muscular, isso será evitado com disponibilização de uma cadeira durante pausas para descanso. Haverá também o risco de queda e para ser evitado, sempre haverá um profissional acompanhando todo o treinamento em uma posição estratégica, próximo ao senhor (a). Caso apresente desconforto respiratório, taquicardia, sudorese excessiva ou algum outro sintoma, a equipe estará equipada com oxímetro de pulso portátil, estetoscópio e esfigmomanômetro para uma avaliação inicial e verificando a necessidade, será chamado o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) para encaminhamento para o hospital, todo o atendimento hospitalar incluindo exames, será custeado pelo pesquisador. Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa serão minimizados ou evitados com a preparação de toda equipe e orientações que serão fornecidas como roupa e sapato adequados para a prática e alimentação antes do treinamento.

Caso o(a) senhor(a) aceite participar, estará contribuindo para um estudo a fim de verificar os efeitos sobre o tremor, a funcionalidade dos membros superiores e a cognição de um treinamento com Nintendo Wii em pacientes com Doença de Parkinson. O estudo

trará benefícios com a avaliação cognitiva e avaliação motora dos membros superiores que terão seus resultados resumidos e entregues em formato de relatório para que o(a) senhor(a) possa guardar e com o treinamento o(a) senhor(a) irá aumentar o seu nível de atividade física. Com o treinamento com Nintendo Wii, espera-se reduzir o tremor, melhorar habilidades do membro superior mais afetado pela doença de Parkinson, favorecendo atividades de vida diária que exijam força e destreza manual e melhorar o desempenho em atividade que exijam habilidades cognitivas como atenção, memória, aprendizagem, organização visuo-espacial, planejamento e desenvolvimento de estratégias. Com o treinamento excêntrico dos membros superiores terá uma redução do tremor, aumento da força muscular do membro superior e da destreza manual, melhorando as habilidades do membro superior afetado favorecendo a execução de atividades de vida diária que exijam força e destreza manual.

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).

Não há despesas pessoais para realização da pesquisa. Há despesas adicionais relacionadas diretamente à pesquisa como passagem para o local da pesquisa e alimentação no local da pesquisa, as mesmas serão absorvidas pelo orçamento da pesquisa. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação, que será voluntária.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação nessa pesquisa, você receberá assistência integral e gratuita, pelo tempo que for necessário, obedecendo aos dispositivos legais vigentes no Brasil. Caso o(a) senhor(a) sinta algum desconforto relacionado aos procedimentos adotados durante a pesquisa, o senhor(a) pode procurar o pesquisador responsável para que possamos ajudá-lo.

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: Suelen Santos da Silva, na Universidade de Brasília- Faculdade de Ceilândia, no telefone (61) 98601.3190, disponível inclusive para ligação a cobrar, e pelo email: suelen34@gmail.com.

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 esclarecidos pelo telefone (61) 3107-8434 ou do e-mail cep.fce@gmail.com, horário de atendimento das 14h:00 às 18h:00, 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

---



🏠 > Registro > Visualizar

Procurar nos estudos  🔍

## Estudo publicado

### RBR-7p2jfnz Effects of training with videogame on tremor, arm function and cognition in patients with Parkinson's Disease

Data de registro: 01/06/2021 (dd/mm/yyyy)

Última data de aprovação: 01/06/2021 (dd/mm/yyyy)

#### Tipo de estudo:

Intervenções

#### Título científico:

##### en

Effects of training with Nintendo Wii on tremor, functionality of upper members and cognition in patients with Parkinson's Disease

##### pt-br

Efeitos de um treinamento com Nintendo Wii sobre o tremor, a funcionalidade dos membros superiores e a cognição em pacientes com Doença de Parkinson

##### es

Effects of training with Nintendo Wii on tremor, functionality of upper members and cognition in patients with Parkinson's Disease

#### Identificação do ensaio

- Número do UTN:
- Título público:

##### en

Effects of training with videogame on tremor, arm function and cognition in patients with Parkinson's Disease

##### pt-br

Efeitos de um treinamento com videogame sobre o tremor, a função dos braços e a cognição em pacientes com Doença de Parkinson

- Acrônimo científico:
- Acrônimo público:

- Identificadores secundários:

- 40612620.3.0000.8093

Orgão emissor: Órgão emissor: Plataforma Brasil

- 4.574.601

Orgão emissor: Órgão emissor: Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília

#### Patrocinadores

- Patrocinador primário: Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília

- Patrocinador secundário:

- Instituição: Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília

- Fontes de apoio financeiro ou material:
  - Instituição: Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília
  - Instituição: Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília

#### Condições de saúde

- Condições de Saúde:

<p><b>en</b> Parkinson's disease - C10.228.140.079.862.500</p>	<p><b>pt-br</b> Doença de Parkinson - C10.228.140.079.862.500</p>
--	---

- Descritores gerais para condições de saúde:

<p><b>en</b> C10.228.140.079.862.500 Parkinson Disease</p>	<p><b>pt-br</b> C10.228.140.079.862.500 Doença de Parkinson</p>
--	---

- Descritores específicos para condições de saúde:

<p><b>en</b> C10.228.140.079.862.500 Parkinson Disease</p>	<p><b>pt-br</b> C10.228.140.079.862.500 Doença de Parkinson</p>
--	---

#### Intervenções

- Intervenções:

<p><b>en</b> Virtual Reality with Nintendo Wii - 15 participants, the training will comprise 16 sessions of approximately 45 minutes each, distributed in two weekly sessions, for eight consecutive weeks and the participants will play 4 video game games, in each of which there are motor demands and cognitive to be fulfilled. Control group - eccentric upper limb exercises, which will comprise 16 sessions of approximately 45 minutes each, distributed in two weekly sessions, for eight consecutive weeks. In these sessions these participants will perform eccentric exercises with the elbow flexor, flexor and wrist extensor muscles. Each exercise will be done 3 sets with 10 repetitions, with 1 minute of rest between sets. The choice of exercise load for each participant will be individualized, verified through the 1RM test. The sessions started with 50% of 1RM and the progression of the load will be made according to the evolution of each one.</p>	<p><b>pt-br</b> Realidade Virtual com Nintendo Wii - 15 participantes, o treinamento compreenderá 16 sessões de aproximadamente 45 minutos cada, distribuídas em duas sessões semanais, durante oito semanas consecutivas e os participantes irão praticar 4 jogos do videogame, sendo que em cada um deles existem demandas motoras e cognitivas a serem cumpridas. Grupo controle - exercícios excêntricos de membros superiores, que compreenderá 16 sessões de aproximadamente 45 minutos cada, distribuídas em duas sessões semanais, durante oito semanas consecutivas. Nestas sessões estes participantes irão realizar exercícios excêntricos com os músculos flexores do cotovelo, flexores e extensores de punho. Cada exercício será feito 3 séries com 10 repetições, sendo 1 minuto de descanso entre as séries. A escolha da carga dos exercícios de cada participante será individualizada, verificada por meio do teste de 1RM. As sessões iniciaram com 50% de 1RM e a progressão da carga será feita de acordo com a evolução de cada um.</p>
---	---

- **Descritores para as intervenções:**

**en**  
L01.224.160.875 Virtual  
Reality

**pt-br**  
L01.224.160.875  
Realidade Virtual

**en**  
G11.427.410.698.277  
exercise

**pt-br**  
G11.427.410.698.277  
exercício físico

### Recrutamento

- **Situação de recrutamento:** Ainda não recrutando

- **Países de recrutamento**

- Brasil

- **Data prevista do primeiro recrutamento:** 05/07/2021 (dd/mm/yyyy)

- **Tamanho da amostra alvo:** Gênero para inclusão: Idade mínima para inclusão: Idade máxima para inclusão:

30	-	18 Y	85 Y
----	---	------	------

- **Crítérios de inclusão:**

**en**  
The participation of the study subjects will be conditioned to the following inclusion criteria: age between 50 and 85 years; female and male sex; presence of classic type 1 parkinsonian tremor, according to the consensus statement of the Movement Disorders Society (Deuschl et al., 1993), minimum score of 24 on the Mini Mental State Examination - MEEM; Normal or corrected visual and auditory acuity, allowing interaction with the Nintendo Wii TM system; Score of 1 to 3 on the Hoehn and Yahr Scale; Minimum education of 4 years of formal study.

**pt-br**  
A participação dos sujeitos do estudo estará condicionada aos seguintes critérios de inclusão: idade entre 50 e 85 anos; sexo feminino e masculino; presença de tremor parkinsoniano clássico do tipo 1, de acordo com a declaração de consenso da Movement Disorders Society (Deuschl et al., 1993), Pontuação mínima de 24 no Mini Exame do Estado Mental - MEEM; Acuidades visual e auditiva normais ou corrigidas, que permitam a interação com o sistema Nintendo Wii TM; Pontuação de 1 a 3 na Escala de Hoehn e Yahr; Escolaridade mínima de 4 anos de estudo formal.

- **Crítérios de exclusão:**

**en**  
After selecting all participants who meet the inclusion criteria, those who: Have other associated neurological diseases or conditions that prevent participation in training will be excluded; Have previous experience with the Nintendo Wii TM system; Are attending another specialized rehabilitation program; Score greater than 5 on the Geriatric Depression Scale - GDS - 15 items

**pt-br**  
Após a seleção de todos os participantes que atenderem aos critérios de inclusão, serão excluídos aqueles que: Apresentarem outras doenças neurológicas associadas ou condições que impeçam a participação nos treinamentos; Tenham experiência prévia com o sistema Nintendo Wii TM; Estejam frequentando outro programa de reabilitação especializado; Pontuação maior que 5 na Escala de Depressão Geriátrica - GDS - 15 itens.

### Tipo de estudo



- **Desenho de estudo:**

Programa de acesso	Enfoque do estudo	do Desenho da intervenção	Número de braços	Tipo de mascaramento	de Tipo de alocação	Fase do estudo
expandido	Tratamento	Paralelo	2	Unicego	Randomizado controlado	N/A

## Desfechos

- **Desfechos primários:**

### en

Tremor reduction, verified through the StudyMyTremor 41 smartphone app, where peak frequency (Hz), amplitude (mm) and power (mw per kg of mass of the tested hand) will be evaluated, and through Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS), which is a clinical scale composed of 65 items, divided into 4 domains. For the assessment of the tremor, PARTES II (Motor Aspects of Experiences of Daily Living) and PART III (Motor Evaluation) will be applied. Part II will consider item 2.10, which addresses the presence of tremor and its implication in the patient's daily life, and from part III, items 3.15, 3.16, 3.17 and 3.18 will be considered, which address postural tremor, kinetic tremor, tremor amplitude and the persistence of the tremor, respectively. The score for each item ranges from 0 to 4 but is considered an improvement in the UPDRS when there is a decrease in the score. Tremor reduction, as measured by the application, will be considered when, and if any, statistically significant decreases in peak frequency (Hz), amplitude (mm) and power values. Patients will be evaluated before the training starts, within 7 and 30 days after the training ends.

### pt-br

Redução do tremor, verificado por meio do aplicativo de smartphone StudyMyTremor 41, onde serão avaliados o pico de frequência (Hz), a amplitude (mm) e a potência (mw por kg da massa da mão testada), e por meio da Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) que é uma escala clínica composta por 65 itens, divididos em 4 domínios. Para a avaliação do tremor serão aplicadas suas PARTES II (Aspectos Motores de Experiências da Vida Diária) e PARTE III (Avaliação Motora). Da parte II será considerado o item 2.10 que aborda a presença do tremor e a sua implicação na vida diária do paciente e da parte III serão considerados os itens 3.15, 3.16, 3.17 e 3.18 que abordam o tremor postural, tremor cinético, amplitude do tremor e a persistência do tremor, respectivamente. A pontuação de cada item vai de 0 a 4 mas é considerada melhora na UPDRS quando houver diminuição na pontuação. A redução do tremor, medida pelo aplicativo, será considerada quando, e se houver, diminuições estatisticamente significativas nos valores de pico de frequência (Hz), a amplitude (mm) e a potência. Os pacientes serão avaliados antes do início dos treinamentos, em até 7 e 30 dias após o final dos treinamentos.

- **Desfechos secundários:**

### en

Increased dexterity and strength of MMSS, verified by means of the Nine hole peg test (9HPT) used to check the dexterity of wrist

### pt-br

Aumento da destreza e força de MMSS, verificado por meio do Nine hole peg test (9HPT) utilizado para verificar a destreza dos

and finger movements in neurological patients, which the person has to place 9 pins and then remove and place in the compartments, the Box and block test (BBT), is a test that measures the unilateral manual dexterity that a person needs to move cubes from one compartment to another in a box, and the hand grip strength test, where the maximum voluntary strength will be measured handgrip using Saehan Corp. SH5001 Manual Hydraulic Dynamometer. Dexterity improvement, measured by the 9HPT, will be considered when, and if any, a statistically significant increase in test execution time. By the BBT it will be considered when, and if there is, a statistically significant increase in the amount of blocks transferred during the 60 seconds. The increase in strength, measured by the dynamometer, will be considered when, and if there is, a statistically significant increase in the values of the device. Patients will be evaluated before the training starts, within 7 and 30 days after the training ends.

#### en

Cognition improvement, verified through the Trail Making Tests: Parts A and B, which assess cognition through attention skills and working memory; REY List - Evaluates the memory and Complex Figure of REY, which assesses the skills of visual-spatial organization, planning and development of strategies and memory. The improvement in cognition, as measured by the Trail Making tests, will be considered when, and if any, there are statistically significant improvements in the time taken to perform the test. When measured by the REY list and the complex REY figure, it will be considered when, and if any, difference in the test score. Patients will be evaluated before

movimentos de punho e dedos em pacientes neurológicos, que a pessoa tem que colocar 9 pinos e em seguida retirar e colocar nos compartimentos, o Box and block test (BBT), é um teste que mede a destreza manual unilateral que a pessoa precisa mover cubos de um compartimento para outro de uma caixa, e o teste de força de preensão palmar, onde será aferida a força máxima voluntária de preensão manual por meio do Dinamômetro Hidráulico Manual SH5001 da Saehan Corp. A melhora da destreza, medida pelo 9HPT, será considerada quando, e se houver, aumento estatisticamente significativo no tempo de execução do teste. Pelo BBT será considerado quando, e se houver, aumento estatisticamente significativo na quantidade de blocos transferidos durante os 60 segundos. O aumento da força, medida pelo dinamômetro, será considerada quando, e se houver, aumento estatisticamente significativo nos valores do aparelho. Os pacientes serão avaliados antes do início dos treinamentos, em até 7 e 30 dias após o final dos treinamentos.

#### pt-br

Melhora da cognição, verificado por meio do Trail Making Tests: Partes A e B, que avaliam a cognição por meio de habilidades de atenção e memória operacional; Lista de REY - Avalia a memória e Figura Complexa de REY, que avalia as habilidades de organização visuo-espacial, planejamento e desenvolvimento de estratégias e memória. A melhora da cognição, medida pelo Trail Making tests, será considerada quando, e se houver, melhora estatisticamente significativas no tempo de realização do teste. Quando medida pela lista de REY e a figura complexa de REY, será considerada quando, e se houver, diferença na pontuação do teste. Os pacientes serão avaliados antes do início

04/02/2022 21:27

REBEC

the training starts, within 7 and 30 days after the training ends.

dos treinamentos, em até 7 e 30 dias após o final dos treinamentos.

### Contatos

- **Contatos para questões públicas**
  - **Nome completo:** FELIPE AUGUSTO DOS SANTOS MENDES
  - **Endereço:** QUADRA 203, LOTE 05 AP. 403B AGUAS CLARAS
    - Cidade: BRASÍLIA / Brazil
    - CEP: 71939360
  - **Fone:** +55-061-81581340
  - **Email:** felipemendes@unb.br
  - **Filiação:**
- **Contatos para questões científicas**
  - **Nome completo:** FELIPE AUGUSTO DOS SANTOS MENDES
  - **Endereço:** QUADRA 203, LOTE 05 AP. 403B AGUAS CLARAS
    - Cidade: BRASÍLIA / Brazil
    - CEP: 71939360
  - **Fone:** +55-061-81581340
  - **Email:** felipemendes@unb.br
  - **Filiação:**
- **Contatos para informação sobre os centros de pesquisa**
  - **Nome completo:** Universidade de Brasília Faculdade de Ceilândia
  - **Endereço:**
    - Cidade: Brasília / Brazil
    - CEP: 72220-275
  - **Fone:** 61 3107-8418
  - **Email:**
  - **Filiação:**

### Links adicionais:

- [Download no formato ICTRP](#)

Total de Ensaios Clínicos 11280.

cadastre um novo usuário

ajuda

Existem 5327 ensaios clínicos registrados.

notícias

contato

Existem 3086 ensaios clínicos recrutando.

sobre

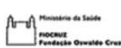
equipe

Existem 121 ensaios clínicos em análise.

links úteis

Existem 4181 ensaios clínicos em rascunho.

glossário



UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFEITOS DE UM TREINAMENTO COM NINTENDO WII SOBRE O TREMOR, A FUNCIONALIDADE DOS MEMBROS SUPERIORES E A COGNIÇÃO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON

**Pesquisador:** Poliany Silva Rocha

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 40612620.3.0000.8093

**Instituição Proponente:** Faculdade de Ceilândia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.574.601

#### Apresentação do Projeto:

EFEITOS DE UM TREINAMENTO COM NINTENDO WII SOBRE O TREMOR, A FUNCIONALIDADE DOS MEMBROS SUPERIORES E A COGNIÇÃO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON

"Introdução: A Doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa, crônica e progressiva que afeta o sistema nervoso central, alterando funções motoras e processos cognitivos, produzindo sintomas como o tremor em repouso, acinesia, rigidez, instabilidade postural, bradicinesia, distúrbios emocionais e do sono, declínio cognitivo, entre outros. Além dos sintomas motores típicos, os membros superiores (MMSS) também são manifestam alteração na coordenação motora grossa e fina, o que impacta nas atividades de vida diária. Jogos do videogame Nintendo Wii têm sido utilizados na reabilitação de pessoas com DP, promovendo melhora na marcha, no equilíbrio e na cognição. Objetivo: Avaliar os efeitos de um treinamento utilizando jogos do Nintendo Wii sobre o tremor, a funcionalidade dos membros superiores e a cognição de pacientes com DP, comparando com um treinamento com exercícios excêntricos de MMSS. Método: Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e cego, com amostra de 30 pessoas com DP alocadas, aleatoriamente, em dois grupos: Grupo Nintendo Wii (n=15) e Grupo Controle (n=15). Os grupos passarão por 8 semanas de treinamento, duas vezes na semana, totalizando 16 sessões, sendo que o treinamento do Grupo Nintendo Wii será composto por quatro jogos do sistema Nintendo Wii e o do Grupo Controle será um treinamento com exercícios

**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)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.574.601

excêntricos para o MMSS. Os grupos realizarão avaliações no antes do treinamento e após 7 e 30 dias do final do treinamento. O cálculo do tamanho da amostra foi realizado utilizando-se o software G\*Power 3.1.9.4. Foram selecionados os itens: Testes F, Análise de variância de medidas repetidas (ANOVA), com interações within-between, com dois grupos de três medidas, tipo de análise de poder a priori, em que adotamos um valor alfa de 0,05, poder de 0,95 e tamanho do efeito de 0,34. O cálculo do tamanho do efeito foi realizado considerando-se o desfecho primário do estudo: a avaliação do tremor de repouso. Calculou-se, assim, uma amostra de 24 participantes (12 em cada grupo de estudo). Considerando um dropout de 20%, será determinado um tamanho amostral de 30 participantes como adequado para este estudo. Adotamos um tamanho de efeito de 0,34 (Glass'ss delta) considerando os resultados do estudo de Kadhodaie et al (2019) que utilizaram método de avaliação, desfecho, tipo de intervenção e população semelhantes à do presente estudo. Esse estudo demonstrou uma redução significativa ( $z$  2.31;  $p < 0.05$ ) de 63% na média do tremor de repouso em pacientes com Doença de Parkinson do grupo experimental, quando comparados ao grupo controle. [Trecho extraído do item 4.2 participantes do projeto, pg 6]. Critérios de inclusão: A participação dos sujeitos do estudo estará condicionada aos seguintes critérios de inclusão: idade entre 50 e 85 anos; sexo feminino e masculino; presença de tremor parkinsoniano clássico do tipo 1, de acordo com a declaração de consenso da Movement Disorders Society (Deuschl et al., 1993), Pontuação mínima de 24 no Mini Exame do Estado Mental – MEEM; Acuidades visual e auditiva normais ou corrigidas, que permitam a interação com o sistema Nintendo Wii TM; Pontuação de 1 a 3 na Escala de Hoehn e Yahr; Escolaridade mínima de 4 anos de estudo formal. Critérios de exclusão: Após a seleção de todos os participantes que atenderem aos critérios de inclusão, serão excluídos aqueles que: Apresentarem outras doenças neurológicas associadas ou condições que impeçam a participação nos treinamentos; Tenham experiência prévia com o sistema Nintendo Wii TM; Estejam frequentando outro programa de reabilitação especializado; Pontuação maior que 5 na Escala de Depressão Geriátrica – GDS - 15 itens. [trecho extraído dos itens 4.2.1 e 4.2.2 do projeto, pg. 7]. Resultados esperados: Espera-se verificar, após o treinamento, redução do tremor, melhora no desempenho funcional dos membros superiores e na cognição dos participantes treinados com o Nintendo Wii, significativamente maior ou similar, quando comparados ao grupo controle."

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Geral: Avaliar os efeitos de um treinamento utilizando jogos do Nintendo Wii sobre o tremor, a funcionalidade dos membros superiores e a cognição de pacientes com DP, comparando com um treinamento com exercícios excêntricos de MMSS.

**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)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.574.601

**Objetivos Específicos:**

- a. Avaliar os efeitos do treinamento com o Nintendo Wii sobre o tremor de repouso, durante uma tarefa cinética e durante uma tarefa postural comparando-os com os de um treinamento com exercícios excêntricos de MMSS..
- b. Avaliar os efeitos do treinamento com o Nintendo Wii sobre a destreza manual e a força de preensão palmar dos pacientes dos pacientes, comparando-os à um treinamento com exercícios excêntricos de MMSS.
- c. Avaliar os efeitos do treinamento com o Nintendo Wii sobre a cognição nas habilidades de memória, raciocínio, aprendizagem, organização visuo-espacial, planejamento e desenvolvimento de estratégias, comparando-os à um treinamento com exercícios excêntricos de MMSS.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: A pesquisadora prevê como minimizar os possíveis riscos.

Durante a aplicação dos questionários, há riscos como fadiga e cansaço, que será minimizado com a interrogação a respeito da necessidade de uma pausa para descanso, mas, caso não seja suficiente, as avaliações serão interrompidas. Caso o pesquisador identifique quadro depressivo por meio da pontuação maior que 5 no GDS -15 itens, sinais de ansiedade ou outras alterações psicológicas, durante as avaliações, será encaminhado (a) para um serviço público de psicologia e não participarão da pesquisa; o pesquisador confirmará com o participante se o mesmo entrou em contato com o atendimento psicológico. Durante o treinamento com Nintendo Wii ou treinamento com exercícios excêntricos de membros superiores, existe o risco de relato de fadiga muscular, isso será evitado com disponibilização de uma cadeira durante pausas para descanso. Haverá também o risco de queda e para ser evitado, sempre haverá um profissional acompanhando todo o treinamento em uma posição estratégica, próximo ao participante. Caso algum participante apresente desconforto respiratório, taquicardia, sudorese excessiva ou algum outro sintoma, a equipe estará equipada com oxímetro de pulso portátil, estetoscópio e esfigmomanômetro para uma avaliação inicial e verificando a necessidade, será chamado o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) para encaminhamento para o hospital, todo o atendimento hospitalar incluindo exames, será custeado pelo pesquisador. Os riscos decorrentes da participação na pesquisa serão minimizados ou evitados com a preparação de toda equipe e orientações que serão fornecidas como roupa e sapato adequados para a prática e alimentação antes do treinamento.

**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)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.574.601

**Benefícios:** Os benefícios são descritos semelhantes ao TCLE e apresentam coerência com a proposta. com a avaliação cognitiva e avaliação motora dos membros superiores que terão seus resultados resumidos e entregues em formato de relatório para que o participante possa guardar e com o treinamento o participante irá aumentar o seu nível de atividade física. O participante poderá ser alocado no grupo controle (exercícios excêntricos) ou no grupo experimental (Nintendo Wii). Com o treinamento com Nintendo Wii, espera-se reduzir o tremor, melhorar habilidades do membro superior mais afetado pela doença de Parkinson, favorecendo atividades de vida diária que exijam força e destreza manual e melhorar o desempenho em atividade que exijam habilidades cognitivas como atenção, memória, aprendizagem, organização visuo-espacial, planejamento e desenvolvimento de estratégias. Com o treinamento excêntrico dos membros superiores terá uma redução do tremor, aumento da força muscular do membro superior e da destreza manual, melhorando as habilidades do membro superior afetado favorecendo a execução de atividades de vida diária que exijam força e destreza manual. Será ofertado o treinamento com Nintendo Wii para o grupo controle em caso de resultados favoráveis após o treinamento.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto de mestrado, de Poliany silva Rocha, sob a orientação do Prof. Felipe Augusto dos Santos Mendes, do Programa de Pós-graduação de Ciências da Reabilitação/FCE. A instituição participante é a Faculdade de Ceilândia, UnB.

O projeto prevê 30 participantes, divididos da seguinte maneira: Grupo Nintendo Wii - 15 participantes e Grupo Exercício Excêntrico - 15 participantes.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

adequado; a pesquisadora e o orientador apresentam requisitos técnicos e legais para a realização da pesquisa

**Recomendações:**

Não há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Todas as pendências foram atendidas

**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)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

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



Continuação do Parecer: 4.574.601

**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.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1570417.pdf	24/02/2021 10:52:31		Aceito
Outros	carta_resposta.docx	24/02/2021 10:51:04	Poliany Silva Rocha	Aceito
Outros	carta_resposta_.pdf	24/02/2021 10:48:37	Poliany Silva Rocha	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MESTRADO_.docx	15/02/2021 17:18:44	Poliany Silva Rocha	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Poliany.pdf	15/02/2021 16:41:00	Poliany Silva Rocha	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PROJETO_MESTRADO.docx	15/02/2021 16:26:22	Poliany Silva Rocha	Aceito
Cronograma	Cronograma_final.doc	15/02/2021 16:26:08	Poliany Silva Rocha	Aceito
Outros	Curriculo_do_Sistema_de_Curriculos_Lattes_Felipe.pdf	26/11/2020 16:25:38	Poliany Silva Rocha	Aceito
Outros	folha_de_rosto.pdf	26/11/2020 16:18:13	Poliany Silva Rocha	Aceito
Outros	Carta_de_encaminhamento.pdf	26/11/2020 16:17:46	Poliany Silva Rocha	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_responsabilidade_do_pesquisador.pdf	26/11/2020 16:17:30	Poliany Silva Rocha	Aceito
Declaração de concordância	SEI_UnB_5980138_Termoassinado_direcao.pdf	24/11/2020 16:52:32	Poliany Silva Rocha	Aceito

**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)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com



UNB - FACULDADE DE  
CEILÂNDIA DA UNIVERSIDADE  
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.574.601

Folha de Rosto	SEI_UnB_5993695_folha_de_rosto_assinado_direcao.pdf	24/11/2020 16:52:16	Poliany Silva Rocha	Aceito
Orçamento	Orcamento.doc	24/11/2020 16:49:10	Poliany Silva Rocha	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BRASILIA, 04 de Março de 2021

---

Assinado por:  
**MARIANA SODARIO CRUZ**  
(Coordenador(a))

**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)3107-8434 **E-mail:** cep.fce@gmail.com

## PRODUTOS DESENVOLVIDOS NO PERÍODO DO MESTRADO

PRODUTO CIENTÍFICO	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÃO
<i>Apresentação de trabalho em evento científico com publicação em anais do evento.</i>	1	Silva, S. Santos; Rocha, P. Silva; Mendes, K. Miranda; Mendes, F. A. dos S.; Nintendo Wii combinado com exercícios excêntricos sobre o tremor da doença de Parkinson: protocolo de ensaio clínico controlado e randomizado. In: anais do evento VI Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional – COBRAFIN 3 a 6 de setembro de 2021.
Palestra Informativa em evento presencial	1	Silva, S. Santos; palestra com o tema: Atuação da fisioterapia na doença de Parkinson. Divulgação dos atendimentos realizados pelos projetos do PPGCR voltados para os pacientes com doença de Parkinson. Em 15/04/2023 no evento Vivendo com Parkinson, embaixada do Equador.
Palestra em rede social	1	Silva, S. Santos; A Importância da fisioterapia no Parkinson: Disfunção de giro e instabilidade postural; Live em rede social, Instagram, na página chamada do <u>Batera Parkinson</u> , que é voltada para transmitir informações relacionadas aos tratamentos da doença de Parkinson, falando sobre a disfunção de giro e instabilidade postural. Em 8 de setembro 2022.
Artigo científico	1	Aline Araujo do Carmo, Suelen Santos da Silva, Jerusa Petrónva Resende Lara, Geovanna Gabrielle de Assis, Patrícia Azevedo Garcia e Felipe Augusto dos Santos Mendes; EFFECTS OF IMMERSIVE AND NON-IMMERSIVE VIRTUAL REALITY ON ANXIETY AND COGNITION IN PARKINSON'S DISEASE: A COMPARATIVE STUDY. Submetido ao Journal of Bodywork and Movement Therapies.