

# Estudo de caso sobre o efeito do *Nintendo Wii*® no equilíbrio e nas AVDs na doença de Parkinson

*Case study on the effect of the Nintendo Wii® on balance and ADLs in Parkinson's disease*

*Estudio de caso sobre el efecto de Nintendo Wii® en el equilibrio y las AVDs en la enfermedad de Parkinson*

Tobias Julio de Oliveira<sup>1</sup>, Fernando Miguel Félix<sup>2</sup>,  
Fernanda de Oliveira Yamane<sup>3</sup>

1. Fisioterapeuta, Graduado pelo Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS). Varginha-MG, Brasil.

2. Fisioterapeuta, Graduado pelo Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS). Varginha-MG, Brasil.

3. Fisioterapeuta, Mestre em Neurociências pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo-USP, Professora do Departamento de Fisioterapia do Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS). Varginha-MG, Brasil.

## Resumo

**Introdução.** A doença de Parkinson (DP) é caracterizada pela degeneração acentuada dos neurônios dopaminérgicos na parte compacta da substância negra, essa alteração repercute negativamente no equilíbrio e consequentemente nas atividades de vida diária (AVDs) em indivíduos com a DP. A realidade virtual (RV) é um recurso terapêutico que pode ser utilizado na prática clínica do fisioterapeuta de forma de potencializar o efeito do atendimento, por proporcionar atividades com máxima semelhança às que são vivenciadas no mundo real. **Objetivo.** Avaliar os efeitos da RV (*Nintendo Wii*®) na melhora do equilíbrio e nas AVDs na DP. **Método.** Trata-se de um estudo de caso de dois participantes com DP que receberam a intervenção com RV, 2 vezes por semana durante 10 semanas. Os desfechos avaliados nesse estudo foram: equilíbrio e AVDs (*MiniBESTest*, *TUG*, *TFV*, *FES-I* e *PDQ-39*). Foi utilizado o pacote de jogos *Wii Fit* e *Wii Fit Plus* como opção de tratamento do equilíbrio no *Nintendo Wii*® (*Soccer Heading*, *Table Tilt*, *Tightrope Walk* e *Tilt City*). **Resultado.** Ao *MiniBESTest* após a intervenção, os pacientes apresentaram melhora e manutenção dos pontos, enquanto para o *TUG*, *TFV* e o *FES-I* houve mudança dos pontos, apontando uma melhora dos pacientes ao final do estudo. Para o *PDQ-39* foi observada melhora na maioria dos itens relacionados às AVDs. **Conclusão.** A reabilitação utilizando a RV (*Nintendo Wii*®) ofertada 2 vezes por semana durante 10 semanas promoveu melhora na pontuação da maioria dos itens estudados após a intervenção, o que corroborou com a melhora dos participantes.

**Unitermos.** Doença de Parkinson; Fisioterapia; Reabilitação; Realidade virtual

## Abstract

**Introduction.** Parkinson's disease (PD) is characterized by the marked degeneration of dopaminergic neurons in the compact part of the substantia nigra. This alteration has a negative impact on balance and consequently on activities of daily living (ADLs) in individuals with PD. Virtual reality (VR) is a therapeutic resource that can be used in the clinical practice of physiotherapists to enhance the effect of care, by providing activities that are as similar as possible to those experienced in the real world. **Objective.** To evaluate the effects of virtual reality (*Nintendo Wii*®) on improving balance and ADLs in PD. **Method.** This is a case study of two participants with PD who received VR intervention twice a week for 10 weeks. The variables assessed in this study were: balance and ADLs (*MiniBESTest*, *TUG*, *TFV*, *FES-I* and *PDQ-39*). The *Wii Fit* and *Wii Fit Plus* game packages were used as an option to treat balance on the *Nintendo Wii*® (*Soccer Heading*, *Table Tilt*, *Tightrope Walk* and *Tilt City*). **Results.** On the post-intervention *MiniBESTest*, patients showed improvement and maintained their scores,

whereas on the TUG, TFV and FES-I, both scores changed, indicating that patients showed improvement at the end of the study. The PDQ-39 showed improvement in most ADL items. **Conclusion.** Rehabilitation using VR (Nintendo Wii®), offered twice a week for 10 weeks, led to an improvement in the scores of most of the items studied after the intervention, confirming the improvement of the participants.

**Keywords.** Parkinson's Disease; Physical Therapy; Rehabilitation; Virtual Reality

---

## Resumen

**Introducción.** La enfermedad de Parkinson (EP) se caracteriza por una marcada degeneración de las neuronas dopaminérgicas en la parte compacta de la sustancia negra. Esta alteración repercute negativamente en el equilibrio y, en consecuencia, en las actividades de la vida diaria (AVD) de las personas con EP. La realidad virtual (RV) es un recurso terapéutico que puede ser utilizado en la práctica clínica del fisioterapeuta para potenciar el efecto de los cuidados proporcionando actividades lo más similares posibles a las experimentadas en el mundo real. **Objetivo.** Evaluar los efectos de la realidad virtual (Nintendo Wii®) en la mejora del equilibrio y las AVD en la EP. **Método.** Este es un estudio de caso de dos participantes con EP que recibieron intervención de RV dos veces por semana durante 10 semanas. Las variables evaluadas en este estudio fueron: equilibrio y AVD (MiniBESTest, TUG, TFV, FES-I y PDQ-39). Se utilizaron los paquetes de juegos Wii Fit y Wii Fit Plus como opción para tratar el equilibrio en la Nintendo Wii® (Soccer Heading, Table Tilt, Tightrope Walk y Tilt City). **Resultados.** En el MiniBESTest post-intervención, los pacientes mostraron mejoría y mantuvieron sus puntuaciones, mientras que en el TUG, TFV y FES-I, ambas puntuaciones cambiaron, lo que indica que los pacientes mostraron mejoría al final del estudio. El PDQ-39 mostró mejoría en la mayoría de los ítems de las AVD. **Conclusion.** La rehabilitación mediante RV (Nintendo Wii®), ofrecida dos veces por semana durante 10 semanas, produjo una mejora en las puntuaciones de la mayoría de los ítems estudiados tras la intervención, confirmando la mejoría de los participantes.

**Palabras clave:** Enfermedad de Parkinson; Fisioterapia; Rehabilitación; Realidad virtual

---

Trabalho realizado no Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS). Varginha-MG, Brasil,

Conflito de interesse: não

Recebido em: 15/05/2024

Aceito em: 19/07/2024

**Endereço para correspondência:** Fernanda de Oliveira Yamane. Varginha-MG, Brasil. **Email:** [fernanda.yamane@professor.unis.edu.br](mailto:fernanda.yamane@professor.unis.edu.br)

---

## INTRODUÇÃO

A característica central da doença de Parkinson (DP) é a degeneração acentuada de neurônios dopaminérgicos na parte compacta da substância negra, que contém projeções para os núcleos da base. É possível observar a perda de neurônios nessa região mesmo nos estágios iniciais da DP e, essa perda é considerada como a causa dos sintomas, que ocasionam distúrbios motores, em particular a bradicinesia e a rigidez<sup>1</sup>.

Em função da heterogeneidade da apresentação clínica na DP, os pacientes podem ser classificados em,

principalmente, dois subtipos: predomínio de instabilidade postural/distúrbios da marcha e predomínio do tremor<sup>2</sup>. A pessoa com DP com predomínio de instabilidade postural pode apresentar sinais clássicos que caracterizam a DP como os distúrbios contínuos (por exemplo, redução da velocidade e do comprimento do passo) e evoluem com a apresentação de distúrbios episódicos (congelamento ou *freezing* da marcha) esses sinais podem aumentar as alterações de equilíbrio e risco de quedas<sup>3,4</sup>.

Os déficits progressivos no controle postural resultam em perda da estabilidade, o que compromete a marcha da pessoa com DP, o desempenho durante as atividades da vida diária (AVD) e o nível de independência, podendo levar também a quedas. Além disso, a instabilidade postural aumenta o medo de cair, gerando um ciclo que diminui a mobilidade<sup>5,6</sup>.

Um dos métodos terapêuticos utilizados no tratamento da DP é a realidade virtual (RV). O principal objetivo das estratégias terapêuticas dos jogos baseados RV é recriar ao máximo experiências semelhantes às atividades e situações que ocorrem na vida real<sup>6</sup>. Além disso, propiciar melhora nas estruturas e funções corporais, aumento de capacidades motoras nas atividades e desempenho em participação do indivíduo com DP<sup>7</sup>.

Do ponto de vista clínico, o programa terapêutico por RV deve ser planejado com atividades nas quais o participante consiga realizar uma tarefa, progredir no desempenho, além de promover a adesão e a motivação de

vencer obstáculos (níveis de dificuldades dos jogos) durante o tratamento. O ambiente virtual não imersivo são a maioria dos dispositivos (*Xbox com Kinect e Nintendo Wii®*) nos quais a tarefa é virtual (objeto em 3D), porém o que prevalece é a sensação de fazer parte mais do mundo real do que do virtual<sup>8</sup>. Ainda assim, este tipo de abordagem proporciona que a pessoa com DP consiga se manter motivado em função do melhor *feedback* e da prática de maior número de repetições, facilitando a transferência das tarefas aprendidas no ambiente terapêutico para sua vida real.

A terapia por RV possui benefícios como maior interação das habilidades motoras e cognitivas simultaneamente. Consequentemente, tal abordagem irá favorecer a independência nas AVDs em comparação com as outras terapias<sup>8</sup>. Assim, as abordagens com RV possivelmente podem promover efeitos positivos nas AVDs e na participação do indivíduo com DP<sup>5</sup>.

Este estudo teve como objetivo investigar os efeitos da RV na melhora do equilíbrio e nas AVDs em dois indivíduos com DP.

## **MÉTODO**

### **Amostra**

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas (FEPESMIG) em 10 de janeiro de 2023 e aprovada conforme o CAAE 37592620.7.0000.5111. Os participantes

assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Participaram deste estudo de caso dois indivíduos (n=2) que preencheram os critérios de inclusão: diagnóstico médico de DP, ausência de outras doenças neurológicas associadas e demência (Mini Exame do Estado Mental – MEEM  $\geq$  24 pontos<sup>9</sup>), além de estar em acompanhamento em um serviço de fisioterapia e aceitar a participar voluntariamente da pesquisa. Incapacidade grave (estágios 4 e 5 na HY), e duas faltas consecutivas foram os critérios de exclusão.

O participante foi avaliado em dois momentos antes (T<sub>1</sub>) e após (T<sub>2</sub>) a terapia por RV, durante o período *on*, logo após a última ingestão de levodopa, em geral quando o paciente se considera com o melhor desempenho motor do dia. A avaliação funcional foi realizada de acordo com os componentes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).

A progressão dos sinais e sintomas da DP foi mensurado por meio da Escala de Estadiamento de Hoehn & Yahr Modificada (HY), sua forma modificada compreende sete estágios de classificação para avaliar a gravidade da DP. Com base nos estágios de HY os indivíduos são considerados como estando no estágio inicial ou leve (HY 1 a 2), no estágio moderado (HY 3 a 4) ou no estágio avançado (HY 5)<sup>10</sup>.

## Procedimento

O estudo foi realizado no Centro Municipal de Fisioterapia, em Varginha-MG, durante dez semanas, com duas sessões por semana, totalizando vinte atendimentos de terapia usando a RV. No primeiro atendimento foi realizado o treinamento do paciente com o *videogame Nintendo Wii®*, durante cinco minutos, para uma apresentação e interação com o controle sem fio do *Nintendo Wii®* e a *Wii Balance Board*. Os atendimentos foram realizados com o treino de equilíbrio no *Nintendo Wii®*, que utiliza as diferenças da aplicação das forças e das acelerações exercidas pelo indivíduo sobre o controle remoto (*Wii Remote*).

Para o protocolo da terapia por RV, foi utilizado para o tratamento do equilíbrio o pacote de jogos no *Nintendo Wii®* (*Wii Fit* e *Wii Fit Plus*), que continha os jogos *Soccer Heading*, *Table Tilt*, *Tightrope Walk* e *Tilt City*. Nos jogos *Soccer Heading* e *Table Tilt*, o indivíduo deveria fazer o deslocamento latero-lateral do tronco, realizando transferência de peso sobre os membros inferiores (MMII); associado a isso se pode, eventualmente, realizar uma leve flexão dos joelhos. Essas oscilações são detectadas pela plataforma, que transmite o movimento para o jogo. No *Tightrope Walk*, o indivíduo deve fazer o deslocamento latero-lateral do tronco, realizando transferência de peso sobre os MMII; associado a isso pode, eventualmente, realizar uma leve flexão dos joelhos. Para realizar os pulos e ultrapassar os obstáculos, ele deve executar um leve agachamento e impulsionar o corpo para cima, levando o

joelho para extensão, sem tirar os pés do Balance Board. No jogo *Tilt City* o paciente deve fazer o deslocamento latero-lateral do tronco e anteroposterior, realizando transferência de peso sobre os MMII, para controlar as bolas, detectadas pela plataforma.

### *Avaliação*

O medo de cair foi avaliado pela Escala Internacional de Eficácia de Quedas (*FES-I*), que investiga a preocupação com a possibilidade de quedas, em 16 atividades de vida diária distintas, o escore total varia de 16 (ausência de preocupação) a 64 (preocupação extrema)<sup>11</sup>.

No componente da CIF relacionado às atividades foram considerados a avaliação do equilíbrio dinâmico, mobilidade funcional e risco de quedas por meio do Teste *Timed Up and Go* (*TUG*), quantifica em segundos o tempo que o participante leva para realizar a tarefa de levantar de uma cadeira, caminhar três metros, virar, voltar rumo à cadeira e sentar-se novamente<sup>12</sup>. Indivíduos com DP que realizam o *TUG* em condições simples, acima de 11,5 segundos, possuem correlação significativa com o aumento do risco de quedas<sup>13</sup>. O *TUG* também foi aplicado às condições de dupla tarefa (DT) cognitivo-motor (falar palavras pertencentes a uma determinada categoria) e motor-motor (segurar um copo com água durante o *TUG*). O teste de fluência verbal (*TFV*) está relacionado com o maior número de palavras possíveis ditas de maneira espontânea, número de palavras possível, dentro de um limite de tempo (em geral, um

minuto), de acordo com critérios semânticos (palavras pertencentes a uma determinada categoria) e/ou ortográficos (palavras que se iniciam por determinada letra). A realização da tarefa proposta no teste exige a integridade de habilidades cognitivas como linguagem, memória e funções executivas<sup>14</sup>.

O *Mini-Balance Evaluation System Test* (MiniBESTest) possui 14 itens sobre a avaliação do construto equilíbrio dinâmico, os itens são pontuados de zero a dois, sendo a pontuação máxima 28 e a mínima 0 e, quanto maior a pontuação, melhor o equilíbrio<sup>15,16</sup>.

Com o objetivo de se observar a participação do indivíduo com DP em determinadas atividades por meio do autorrelato e da observação clínica a Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (*UPDRS – Unified Parkinson 's Disease Rating Scale*) foi utilizada. Neste estudo foram utilizadas apenas as partes I: Experiência não motoras da vida diária e II: Experiências motoras da vida diária. A *UPDRS I* é composta por quatro itens e a *UPDRS II* por 13 itens com pontuação total de 14 e 52 pontos respectivamente e, quanto maior a pontuação pior os comprometimentos motores e não motores da vida<sup>17</sup>.

No domínio da CIF referente à participação, foi aplicado o Questionário de Doença de Parkinson (*PDQ-39 – Parkinson 's Disease Quality of Life Questionnaire*). O *PDQ 39* é formado por 39 itens distribuído em oito dimensões (Mobilidade, AVDs, Bem-estar Emocional, Estigma, Apoio social, Cognição, Comunicação e Desconforto corporal). Os



escores para cada item variam de zero a quatro e a pontuação total do *PDQ-39* é obtido por meio de um cálculo e varia de 0 a 100 assim, quanto mais baixo o escore melhor é a qualidade de vida<sup>18,19</sup>.

## RESULTADOS

Participaram do estudo dois indivíduos com DP. O paciente (JB) de 60 anos, gênero masculino, auxiliar administrativo, 12 anos de estudo, há dez anos convive com a DP e foi classificado no estágio 1 da escala HY. O outro paciente (MFS) de 68 anos, gênero feminino, aposentada, sete anos de estudo, apresenta a DP há cinco anos e recebeu classificação 2,5 na escala HY. Ambos são orientados, comunicativos e colaborativos. Apresentam condições socioeconômicas favoráveis, suporte familiar adequado, utilizam transporte público e possuem acesso a fisioterapia duas vezes por semana. Os pacientes foram submetidos a um programa de Fisioterapia utilizando a RV durante 10 semanas, com frequência de duas vezes por semana. Os pacientes foram avaliados no início do tratamento (T1) e após 10 semanas de tratamento (final ou T2).

No início do tratamento um dos pacientes apresentou para o *MiniBESTest* de 26 pontos e ao final 29 enquanto o outro paciente apresentou 30 inicial e 30 pontos final, observando melhora do equilíbrio para um dos participantes e manutenção do valor do *MiniBESTest* para o segundo participante.

Ao *TUG* em segundos, um dos participantes apresentou 11,23 segundos e ao final 8,04 segundos, e o outro participantes 10,46 segundos para o início e 9,46 segundos ao final do estudo, sendo que ambos melhoraram o tempo em segundos ao final do protocolo. Ambos os pacientes apresentaram redução do  $TUG_{(M-M)}$ , demonstrando 11,35 pontos e ao final 10,57 pontos e o outro participante apresentou 14,04 inicial e 11,87. Para o  $TUG_{(C-M)}$  de 10,51 para 9,90 enquanto o outro participante apresentou 14,22 para 11,20 pontos mostrando uma redução de pelo menos 1 ponto desde o início do estudo.

O *TFV* de um dos participantes passou de 43 pontos inicial e foi para 48 pontos ao final. O outro participante apresentou aumento de quatro pontos ao final do estudo, o que indica melhora da Dupla tarefa e de desempenho nas AVDs dos pacientes.

Para a *FES-I* houve redução de 1 ponto para ambos os participantes, apresentando menor medo de cair quando comparado ao início do estudo.

Os dados referentes às avaliações do equilíbrio, mobilidade funcional e risco de quedas antes e após intervenção estão evidenciadas na Tabela 1.

Em relação a avaliação dos sinais não motores e motores da DP, AVDs e complicações motoras, por meio da *UPDRS*, JB apresentou na avaliação após intervenção ( $T_2$ ) pontuação de cinco pontos na AVDs (parte II) em um escore total de 16 pontos e no exame motor (parte III) uma pontuação de 11 pontos num escore total de 16. Enquanto

na avaliação antes da intervenção ( $T_1$ ) a pontuação total da *UPDRS* foi de 18 pontos, sendo sete pontos referente a parte II e sete pontos na parte III.

Tabela 1. Avaliação das atividades envolvendo equilíbrio, fluência verbal e risco de quedas antes e após intervenção.

Participantes	Avaliação	MiniBESTest	TUG <sub>(S)</sub>	TUG <sub>(M-M)</sub>	TUG <sub>(C-M)</sub>	TFV	FES-I
JB	T <sub>1</sub>	26	11,23	11,35	10,51	43	18
	T <sub>2</sub>	29	8,04	10,57	9,90	48	17
MFS	T <sub>1</sub>	30	10,46	14,04	14,22	26	34
	T <sub>2</sub>	30	9,10	11,87	11,20	30	33

*TUG<sub>(S)</sub>* = Time Up and Go tarefa simples; *TUG<sub>(M-M)</sub>* = Time Up and Go com DT com demanda motora; *TUG<sub>(C-M)</sub>* = Time Up and Go com DT com demanda cognitiva; *TFV* = Teste de fluência verbal; *FES-I* = Escala Internacional de Eficácia de Quedas; *MiniBESTest* = Mini-Balance Evaluation System Test

Em relação a MFS também houve diminuição na pontuação total pré e pós-intervenção. Antes da intervenção ( $T_1$ ) a pontuação total da *UPDRS* foi de 20 pontos, desses sete são referentes ao domínio AVD e sete pontos do exame motor. Enquanto na avaliação realizada após a intervenção ( $T_2$ ) foi possível observar um score total da *UPDRS* de 17 pontos e pontuações para a parte II de quatro pontos e para a parte III de sete pontos.

A Tabela 2 demonstra a pontuação referente aos oito domínios da escala *PDQ-39* no pré e pós-intervenção em terapia por RV.

Ao início do estudo o participante *J.B* apresentou item zerado em vários domínios do *PDQ-39*, exceto para os Domínios Mobilidade e AVDs com pontuações de 5 e 12,50 respectivamente (demonstrando maior impacto nessas

atividades). Ao final do estudo, o participante *J.B* apresentou melhora dos domínios Mobilidade e AVDs (0 pontos), e, aparentemente piora do domínio Desconforto emocional, que apresentou 0 pontos em T<sub>1</sub> e 8,30 pontos ao final do estudo (T<sub>2</sub>).

Tabela 2. Escores por domínio do *PDQ-39* obtidos pelos participantes do estudo pré e pós-intervenção.

<i>PDQ-39</i> DOMÍNIOS	T <sub>1</sub>		T <sub>2</sub>	
	<i>J.B</i>	<i>M.L.S</i>	<i>J.B</i>	<i>M.L.S</i>
Mobilidade	5	52,50	0	50
AVD	12,50	50	0	20,80
Bem-estar emocional	0	87,50	0	87,50
Estigma	0	31,20	0	12,50
Suporte social	0	83,30	0	50
Cognição	0	68,75	0	37,50
Comunicação	0	75	0	16,60
Desconforto emocional	0	83,30	8,30	41,60

*PDQ-39: Parkinson's Disease Questionnaire – 39.* A pontuação total do *PDQ-39* varia de 0 a 100 e quanto maior o escore pior a qualidade de vida. T<sub>1</sub> = pré-intervenção; T<sub>2</sub> = pós-intervenção; AVD = Atividade de vida diária.

O participante *M.L.S.* apresentou a maioria dos domínios afetados com pontuação acima de 30 numa escala de 0 a 100 pontos, sendo o domínio com maior acometimento o domínio Bem-estar emocional com 87,50 pontos e o com menor pontuação o domínio Estigma com 31,20 pontos.

## DISCUSSÃO

A reabilitação utilizando a RV (*Nintendo Wii*®) ofertada duas vezes por semana durante dez semanas em dois

pacientes com DP, promoveu a melhora da pontuação na maioria dos itens estudados após a intervenção equilíbrio e para as AVDs diante dos testes aplicados nessa amostra (*TUG*, *FES-I*, *TFV* e *PDQ-39*). Sabe-se que a (DP) é caracterizada pela degeneração acentuada de neurônios dopaminérgicos na parte compacta da substância negra e essa perda repercute nos sintomas e distúrbios motores, em particular a bradicinesia e a rigidez<sup>1</sup>. Os pacientes com a DP podem apresentar instabilidade postural/distúrbios da marcha e predomínio do tremor<sup>2</sup>. Nesse estudo de caso os participantes apresentaram melhora após o uso da RV no instrumento *MiniBESTest*, demonstrando melhora do equilíbrio em um dos participantes e manutenção dos pontos. Em relação ao *TUG* (em segundos, C-M e ao M-M) e ao *TFV* os pacientes apresentaram redução do tempo e melhor desempenho que no início ( $T_1$  versus  $T_2$ ) do estudo apresentando melhora do equilíbrio.

Sinais motores e não motores envolvidos na DP podem ocasionar comprometimento da marcha, como redução da velocidade, da quantidade de passos, episódios de congelamento e perda de equilíbrio<sup>20</sup>. Essas alterações comprometem as AVDs e participação social da pessoa com DP, devido a esses fatores há aumento do risco de queda e outras complicações para essa população<sup>21</sup>. Ao questionário *PDQ-39* observou-se comprometimento inicial da amostra principalmente no domínio AVD e Mobilidade, após a intervenção usando a RV (com jogos) observou-se uma melhora na pontuação desses domínios, o que culmina por

impactar positivamente na qualidade de vida dos indivíduos com DP.

A terapia por RV possui fortes evidências no tratamento de pessoas com DP já que demandam tarefas motoras e cognitivas simultaneamente promovendo treinamentos em DT<sup>22</sup>. Além disso, treinamentos com terapia por RV contemplam princípios importantes para a aprendizagem motora como a repetição de movimentos orientados à tarefa, variações de tarefas e objetivos e feedback extrínseco multissensorial, em contexto motivador<sup>23</sup>.

Em relação ao desfecho DT avaliado pelo *TFV*, houve diminuição no tempo de execução do TUG com tarefa única e DT tanto com demanda motora quanto cognitiva em ambos os participantes do estudo, corroborando com outros estudos que demonstraram, através da redução no tempo de execução do TUG, uma melhora da mobilidade funcional dos pacientes com DP que foram submetidos a intervenção com RV<sup>24,25</sup>.

Assim, uma mobilidade funcional adequada proporciona uma maior independência na pessoa com DP, e, conseqüentemente, diminui o risco de queda, os resultados positivos na mobilidade podem ser atribuídos aos efeitos benéficos da RV no equilíbrio e na integração sensorial<sup>26</sup>.

Os resultados positivos associados pela RV no equilíbrio funcional podem ser atribuídos ao fato desta abordagem estimular as funções motoras e cognitivas simultaneamente, fornecer feedback visual e auditivo do desempenho, além de estimular a neuroplasticidade<sup>27</sup>.

A terapia por RV associado à fisioterapia convencional é mais eficaz do que a fisioterapia convencional isolada, considerando o desfecho equilíbrio<sup>28</sup> e também teve encontrado efeitos semelhantes para o desfecho de equilíbrio em pessoas com DP<sup>29</sup>. Esse estudo concluiu que o treinamento com RV pode promover melhora significativa para o equilíbrio em pessoas com DP.

A amostra estudada (n=2) apresentou redução do medo de cair, coletada pela *FES-I*. Neste contexto, a intervenção precoce é essencial para aumentar a estabilidade postural, prevenir as primeiras quedas e evitar lesões<sup>11</sup>. Perda do controle motor automático e comprometimento cognitivo, principalmente prejuízo nas funções executivas (conjunto de habilidades cognitivas necessárias para planejar, monitorar, conduzir ações complexas direcionadas a objetivo), são encontrados nessa população<sup>30</sup>.

No presente estudo os pacientes se beneficiaram acerca da qualidade de vida através do instrumento *PDQ-39*, assim como no estudo que avaliou os efeitos da RV na qualidade de vida de pacientes com DP, utilizando também o questionário *PDQ-39* como instrumento de investigação da participação da pessoa com DP<sup>31</sup>. Foi possível apresentar ganhos funcionais em todos os quesitos da *UPDRS-III* após a intervenção com RV e exercícios funcionais para membros superiores e inferiores e equilíbrio, em grupos que fizeram terapia com RV<sup>31</sup>. Já neste estudo, foi observado melhora na escala da *UPDRS-III* (item 28 - postura), apenas do

participante J.B. o que possivelmente pode ser justificado que pacientes com DP, grau leve, são mais suscetíveis a melhora motora.

Foram observados os efeitos da RV em pacientes nos estágios I a IV na escala de Hoehn e Yahr, com aplicação do questionário da doença de Parkinson (*PDQ-39*) antes e após 20 sessões, sessões semanais, com duração entre 30 e 40 minutos cada<sup>31</sup>. Foi observado uma diminuição nos escores no *PDQ-39* total e seus domínios quando comparados aos do período da avaliação e da reavaliação dos pacientes. Essa diminuição foi principalmente para os domínios mobilidade, bem-estar emocional, estigma e cognição, e o escore do *PDQ-39* total.

Nossos resultados corroboram com outros estudos ao colocar que o *Nintendo Wii*<sup>®</sup> é uma estratégia de tratamento eficiente na reabilitação na DP pois contribui na execução de atividades mais funcionais, que seriam de difícil realização dentro de um ambiente clínico e com equipamentos convencionais<sup>32,33</sup>. Além disso, os dispositivos auxiliares como *Wii Balance Board* e *Wii Remote* proporcionam uma variedade de possibilidades terapêuticas que estimulam a descarga de peso, equilíbrio e controle motor. Também pode ser considerada uma tecnologia lúdica e divertida que promove maior adesão dos participantes estimulando a concentração, autonomia e bem-estar para os praticantes.

O presente estudo não teve um grupo controle ou outro grupo que fosse comparador em relação à RV. Um outro estudo observou que o tratamento convencional muitas



vezes é de extensa duração e pode apresentar-se repetitivo, o que pode desestimular o paciente, além de promover a baixa adesão ao tratamento. O uso da RV como método na fisioterapia surge como uma alternativa para solucionar algumas dessas dificuldades, ampliando as possibilidades e a adesão ao tratamento<sup>34</sup>.

As limitações deste estudo consistiram no número amostral reduzido e os indivíduos com DP apresentavam estágios da doença diferentes. Entretanto, o volume e a intensidade de atendimentos, além da facilidade que os participantes tiveram na execução dos jogos além dos resultados atuais terem demonstrado resultados favoráveis nos indivíduos estudados.

Esse estudo de caso foi importante, devido à quantidade de instrumentos disponíveis na literatura científica para se avaliar o paciente com DP, o que representa a diversidade e complexidade do tratamento da DP. Esse achado para o estudo, foi um colaborador para demonstrar as medidas de desfecho na prática clínica do profissional fisioterapeuta.

A RV ofereceu aos indivíduos com DP benefícios para o equilíbrio e melhor desempenho nas AVDs, além de ser uma opção suplementar para a adesão no tratamento da DP. Esse estudo, além de quantificar a clínica desses indivíduos, buscou aumentar o arsenal terapêutico para esta população por meio do uso da RV como uma opção terapêutica fácil, segura de ser inserida no ambiente terapêutico e que pode oferecer forte evidência.

## CONCLUSÃO

A reabilitação utilizando a RV favoreceu a melhora do equilíbrio e as medidas de resultados relacionadas às AVDs. Esses benefícios foram observados após 20 atendimentos de fisioterapia. É necessário mais estudo do tipo ensaio clínico, randomizados controlados duplo-cegos, para que resultados mais seguros e de melhor efetividade da técnica de RV respaldem essa prática para os fisioterapeutas.

## REFERÊNCIAS

- 1.Fernández-González D, Rodriguez-Costa I, Sanz-Esteban I, Estrada-Barranco C. Therapeutic intervention with virtual reality in patients with Parkinson's disease for upper limb motor training: A systematic review. *Rehabilitacion* 2023;57:100751. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2022.06.003>
- 2.Gong NJ, Clifford GD, Esper CD, Factor SA, McKay JL, Kwon H. Classifying Tremor Dominant and Postural Instability and Gait Difficulty Subtypes of Parkinson's Disease from Full-Body Kinematics. *Sensors* 2023;23:8330. <https://doi.org/10.3390/s23198330>
- 3.Bu S, Pang H, Li X, Zhao M, Wang J, Liu Y, *et al.* Structural and Functional Alterations of Motor-Thalamus in Different Motor Subtype of Parkinson's Disease: An Individual Study. *Acad Radiol* 2024;31:1605-14. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2023.09.041>
- 4.Pelicioni PHS, Lord SR, Menant JC, Chaplin C, Canning C, Brodie MA, *et al.* Combined Reactive and Volitional Step Training Improves Balance Recovery and Stepping Reaction Time in People With Parkinson's Disease: A Randomised Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2023;37:694-704. <https://doi.org/10.1177/15459683231206743>
- 5.Ferreira JM, Hammerschmidt KSA, Heideman ITSB, Alvarez AM, Santos SMAD, Fabrizio GC. Gerontotechnology for fall prevention: nursing care for older adults with Parkinson. *Rev Esc Enferm USP* 2021;55:e03748. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2020018403748>
- 6.Konczak J, Corcos DM, Horak F, Poizner H, Shapiro M, Tuite P, *et al.* Proprioception and motor control in Parkinson's disease. *J Mot Behav* 2009;41:543-52. <https://doi.org/10.3200/35-09-002>
- 7.Campo-Prieto P, Santos-García D, Cancela-Carral JM, Rodríguez-Fuentes G. Estado actual de la realidad virtual inmersiva como herramienta de rehabilitación física y funcional en pacientes con enfermedad de Parkinson: revisión sistemática. *Rev Neurol* 2021;73:358-67. <https://doi.org/10.33588/rn.7310.2021330>

- 8.Amirthalingam J, Paidi G, Alshowaikh K, Iroshani Jayarathna A, Salibindla DBAMR, *et al.* Virtual Reality Intervention to Help Improve Motor Function in Patients Undergoing Rehabilitation for Cerebral Palsy, Parkinson's Disease, or Stroke: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Cureus* 2021;13:e16763. <https://doi.org/10.7759/cureus.16763>
- 9.Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr* 2003;61:777-81. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000500014>
- 10.Evans JR, Mason SL, Williams-Gray CH, Foltynie T, Brayne C, Robbins TW, *et al.* The natural history of treated Parkinson's disease in an incident, community based cohort. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2011;82:1112-8. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2011.240366>
- 11.Camargos FFO, Dias RC, Dias JMD, Freire MTF. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL). *Braz J Phys Ther* 2010;14:237-43. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300010>
- 12.Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M, *et al.* Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing* 2003;32:315-20. <https://doi.org/10.1093/ageing/32.3.315>
- 13.Nocera JR, Stegemöller EL, Malaty IA, Okun MS, Marsiske M, Hass CJ, *et al.* Using the Timed Up & Go test in a clinical setting to predict falling in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94:1300-5. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.02.020>
- 14.Canning CG, Ada L, Adams R, O'Dwyer NJ. Loss of strength contributes more to physical disability after stroke than loss of dexterity. *Clin Rehabil* 2004;18:300-8. <https://doi.org/10.1191/0269215504cr715oa>
- 15.Franchignoni F, Horak F, Godi M, Nardone A, Giordano A. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. *J Rehabil Med* 2010;42:323-31. <https://doi.org/10.2340/16501977-0537>
- 16.Maia AC, Rodrigues-de-Paula F, Magalhães LC, Teixeira RLL. Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties of the Balance Evaluation Systems Test and MiniBESTest in the elderly and individuals with Parkinson's disease: application of the Rasch model. *Braz J Phys Ther* 2013;17:195-217. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000085>
- 17.Martínez-Martín P, Gil-Nagel A, Gracia LM, Gómez JB, Martínez-Sarriés J, Bermejo F. Unified Parkinson's Disease Rating Scale characteristics and structure. The Cooperative Multicentric Group. *Mov Disord* 1994;9:76-83. <https://doi.org/10.1002/mds.870090112>
- 18.Jenkinson C, Fitzpatrick R, Peto V, Greenhall R, Hyman N. The Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39): development and

- validation of a Parkinson's disease summary index score. *Age Ageing* 1997;26:353-7. <https://doi.org/10.1093/ageing/26.5.353>
19. Peto V, Jenkinson C, Fitzpatrick R, Greenhall R. The development and validation of a short measure of functioning and well being for individuals with Parkinson's disease. *Qual Life Res* 1995;4:241-8. <https://doi.org/10.1007/BF02260863>
20. Silva ABRL, Oliveira RWG, Diógenes GP, Aguiar MFC, Sallem CC, Lima MPP, *et al.* Premotor, nonmotor and motor symptoms of Parkinson's Disease: A new clinical state of the art. *Ageing Res Rev* 2023;84:101834. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101834>
21. Bledsoe IO, Yu J, Shukla AW. Functional Impairment Preceding Parkinson Disease Diagnosis-What's in a Prodrome? *JAMA Neurol* 2023;80:130-2. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2022.4157>
22. Radder DLM, Lima ALS, Domingos J, Keus SHJ, van Nimwegen M, Bloem BR, de Vries NM. Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis of Present Treatment Modalities. *Neurorehabil Neural Repair* 2020;34:871-80. <https://doi.org/10.1177/1545968320952799>
23. García-López H, Obrero-Gaitán E, Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Nieto-Escamez FA, Cortés-Pérez I. Non-Immersive Virtual Reality to Improve Balance and Reduce Risk of Falls in People Diagnosed with Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Brain Sci* 2021;11:1435. <https://doi.org/10.3390/brainsci11111435>
24. Feng H, Li C, Liu J, Wang L, Ma J, Li G, *et al.* Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit* 2019;25:4186-92. <https://doi.org/10.12659/MSM.916455>
25. Pompeu JE, Arduini LA, Botelho AR, Fonseca MB, Pompeu SM, Torriani-Pasin C, *et al.* Feasibility, safety and outcomes of playing Kinect Adventures!™ for people with Parkinson's disease: a pilot study. *Physiotherapy* 2014;100:162-8. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2013.10.003>
26. Lei C, Sunzi K, Dai F, Liu X, Wang Y, Zhang B, *et al.* Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review. *PLoS One* 2019;14:e0224819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224819>
27. Pazzaglia C, Imbimbo I, Tranchita E, Minganti C, Ricciardi D, Lo Monaco R, *et al.* Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy* 2020;106:36-42. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.12.007>
28. Santos P, Scaldaferri G, Santos L, Ribeiro N, Neto M, Melo A. Effects of the Nintendo Wii training on balance rehabilitation and quality of life of patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *NeuroRehab* 2019;44:569-77. <https://doi.org/10.3233/NRE-192700>
29. Dockx K, Bekkers EM, Van den Bergh V, Ginis P, Rochester L, Hausdorff JM, *et al.* Virtual reality for rehabilitation in Parkinson's

- disease. Cochrane Database Syst Rev 2016;12:CD010760. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010760.pub2>
30. Navarro-Lozano F, Kiper P, Carmona-Pérez C, Rutkowski S, Pinero-Pinto E, Luque-Moreno C. Effects of Non-Immersive Virtual Reality and Video Games on Walking Speed in Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Clin Med 2022;11:6610. <https://doi.org/10.3390/jcm11226610>
31. Santana CMF, Lins OG, Sanguinetti DCM, Silva FP, Angelo TDA, Coriolano MGWS, *et al.* Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. Rev Bras Geriatr Gerontol 2015;18:49-58. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14004>
32. Kashif M, Ahmad A, Bandpei MAM, Gilani SA, Hanif A, Iram H. Combined effects of virtual reality techniques and motor imagery on balance, motor function and activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. BMC Geriatr 2022;22:381. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03035-1>
33. Santos P, Machado T, Santos L, Ribeiro N, Melo A. Efficacy of the Nintendo Wii combination with Conventional Exercises in the rehabilitation of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. NeuroRehab 2019;45:255-63. <https://doi.org/10.3233/NRE-192771>
34. Maranesi E, Casoni E, Baldoni R, Barboni I, Rinaldi N, Tramontana B, *et al.* The Effect of Non-Immersive Virtual Reality Exergames versus Traditional Physiotherapy in Parkinson's Disease Older Patients: Preliminary Results from a Randomized-Controlled Trial. Int J Environ Res Public Health 2022;19:14818. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214818>