

## **Efeitos de um protocolo de exercícios de realidade virtual no equilíbrio e independência funcional de indivíduos idosos com Doença de Parkinson – estudo clínico**

*Effects of a protocol of virtual reality exercise in the balance and functional independence of individuals with Parkinson Disease – clinical study*

*Efectos de un protocolo de ejercicios de realidad virtual, no equilibrio e independencia funcional de individuos con Enfermedad de Parkinson - estudio clínico*

Nei Adão Ribeiro de Freitas  
Simone Mader Dall Agnol  
Camila Kich  
Luis Paulo Gomes Mascarenhas

**RESUMO:** O presente estudo objetivou analisar os efeitos da Realidade Virtual (RV) no equilíbrio e independência funcional de indivíduos com Doença de Parkinson (DP) de estágio moderado. A amostra foi composta por 4 idosos, com diagnóstico clínico de DP. Estes foram submetidos à avaliação do equilíbrio através da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e da independência funcional, mensurada através da Medida de Independência Funcional (MIF). O resultado obtido na EEB, na reavaliação após a RV, mostrou-se estatisticamente significativo.

**Palavras-chave:** Doença de Parkinson; Terapia de Exposição à Realidade Virtual; Equilíbrio Postural; Idosos.

**ABSTRACT:** *The present study aimed to analyze the effects of Virtual Reality (VR) on the balance and functional independence of individuals with moderate stage Parkinson's disease (PD). The sample consisted of 4 individuals, with clinical diagnosis of PD. These were submitted to balance evaluation through the Berg Balance Scale (BBS) and functional independence, measured by the Functional Independence Measure (MIF). The result obtained in BSE on reevaluation after VR was statistically shown significant.*

**Keywords:** Parkinson's disease; Virtual Reality Exposure Therapy; Postural Balance.

**RESUMEN:** *El presente estudio objetivó analizar los efectos de la Realidad Virtual (RV) en el equilibrio e independencia funcional de individuos con enfermedad de Parkinson (DP) de etapa moderada. La muestra fue compuesta por 4 individuos, con diagnóstico clínico de DP. Estos se sometieron a la evaluación del equilibrio a través de la Escala de Equilibrio de Berg (EEB) y de la independencia funcional, medida a través de la Medida de Independencia Funcional (MIF). El resultado obtenido en la EEB en la reevaluación después de la RV se mostró estadísticamente significativo.*

**Palabras clave:** *Enfermedad de Parkinson; Terapia de Exposición a la Realidad Virtual; Equilibrio Postural.*

## **Introdução**

Com o envelhecimento da população ocorre a formação de um novo perfil epidemiológico. Essa modificação acarreta um volume crescente de doenças crônicas e degenerativas, nas quais encontramos a Doença de Parkinson (DP) como a segunda afecção neurodegenerativa que mais afeta os idosos (Vieira, Araújo, Leite, Orsini, & Correa, 2014; Leandro, & Teive, 2017).

Também Floriano, Alves, Almeida, Souza, Christofolletti e Santos (2015) relatam que em torno de 1% da população entre 65 e 69 anos, e por volta de 3% da população com mais de 80 anos, são afetados pela mesma doença.

No Brasil, o número de indivíduos com DP é de aproximadamente 200 mil casos por ano, e sua prevalência mundial é estimada em torno de 1% a 2% (Da Silva, Vianna, Martins, Martins, Rodrigues, & De Oliveira, 2015) das pessoas com mais de 65 anos, com prevalência na população de 150 a 200 casos por 100.000 habitantes. A estimativa é a de que esse número dobre até 2040, com o aumento da população de idosos (Fernandes, *et al.*, 2017).

Descrita em 1817 por James Parkinson, a DP é uma enfermidade crônica e progressiva que afeta o sistema nervoso central (O’Sullivan, & Schmitz, 2010). A etiologia da DP está associada à degeneração progressiva de neurônios da substância negra mesencefálica, local específico da produção de dopamina. A redução do neurotransmissor dopamina, que exerce função inibidora importante no controle central dos movimentos, resulta em alterações drásticas aos acometidos por ela, comprometendo-lhes a função dos núcleos da base, estruturas cerebrais que têm papel importante na produção dos movimentos voluntários e no controle dos ajustes posturais (Ortega, De Oliveira, De Oliveira, Benedeti, & Bertolini, 2014).

A DP é caracterizada por sinais e sintomas de rigidez, bradicinesia, tremor, e instabilidade postural. Além disso, a doença também acarreta, no mais das vezes, outros sintomas como perturbações dos movimentos e da marcha, distúrbio da fala, da voz e deglutição e alterações cognitivas e comportamentais. Essa afecção do sistema nervoso central tem início insidioso e progressão lenta (O’Sullivan, & Schmitz, 2010).

A neurodegeneração crônica progressiva do cérebro associada à DP prejudica o equilíbrio e a capacidade motora. Além disso, a estabilidade emocional se deteriora, o que resulta em dificuldade nas atividades da vida diária e uma crescente sensação de desespero e depressão (Lee, Lee, & Song, 2015).

Os indivíduos com DP tendem a ter postura fletida, anteriorização da cabeça, queixo em direção ao tórax, hipercifose torácica, ombros protraídos, braços em rotação interna, aumento da flexão de quadris, joelhos e cotovelos. Ainda se observa que estes pacientes projetam o corpo anteriormente, o que pode comprometer a orientação postural e conduzir à perda de equilíbrio (Ortega, De Oliveira, De Oliveira, Benedeti, & Bertolini, 2014).

Com a progressão da doença, os portadores podem demonstrar instabilidade postural, disfunção da marcha, dificuldade de gestão de tarefas funcionais, tais como travessia de obstáculos e quedas frequentes (Liao, *et al.*, 2015). Esta doença tem principalmente características incapacitantes.

Tais problemas mostrados por pacientes com DP podem comprometer as necessidades básicas de um paciente idoso, como atividades de vida diária, relacionados à autonomia e independência funcional (Silva, Fernandes, & Terra, 2014).

A realidade virtual (RV) tem sido investigada como uma nova ferramenta terapêutica que propicia, como principal vantagem, elementos importantes para o aprendizado motor como a repetição, a retroalimentação e a motivação, que favorecem o processo de aprendizagem (Mendes, *et al.*, 2014). Hoje em dia, a RV tornou-se usualmente aceita como uma ferramenta terapêutica para pacientes neurológicos interagirem com a simulação do ambiente através de múltiplos canais sensoriais (Yang, Wang, Wu, Lo, & Lin, 2016).

Na década atual, a indústria de jogos desenvolveu uma variedade de sistemas de RV acessíveis, que foram relatados para melhorar a capacidade funcional, postura unipodal, equilíbrio, velocidade de caminhada e qualidade de vida global em indivíduos com DP. Contudo, esses efeitos ainda não foram validados em um estudo controlado randomizado (Liao, *et al.*, 2015).

Diante das evidências analisadas, observou-se a escassez de estudos. Com base nesses fundamentos, o presente estudo objetivou analisar os efeitos da RV no equilíbrio e independência funcional de indivíduos com DP de estágio moderado.

## Métodos

A presente pesquisa foi desenvolvida nas dependências da Clínica Integrada Guairacá, de propriedade da Faculdade Guairacá, situada no município de Guarapuava, PR, mediante a autorização do responsável pela mesma. Trata-se de um estudo clínico, longitudinal e quantitativo, aprovado pelo comitê de ética e pesquisa em seres humanos da Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, PR, sob o protocolo 2.201.446 e resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/CNS.

Foram abordados 5 indivíduos, dos quais 1 foi excluído por apresentar outras patologias neurológicas, e o restante foi incluído na pesquisa. A amostra foi composta por 4 idosos, sendo 3 do gênero masculino e 1 do gênero feminino, com idade entre 63 e 83 anos, diagnosticados com DP estágio III, que são independentes na marcha e para transferências, que não realizavam atividades físicas ou terapêuticas de forma regular, e que concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Quintella, Sachetti, Wibelinger e De Oliveira (2013) afirmam, em relação ao gênero, que a predominância da DP é em sexo masculino, apontando que os homens apresentam uma incidência ligeiramente maior em relação às mulheres, numa proporção de 3:2.

Foram excluídos desta pesquisa os indivíduos com déficit cognitivo, auditivo ou visual, que apresentaram hipertensão arterial não controlada ou acima de 160x100 mmHg ou lesões osteomioarticulares.

A seleção dos indivíduos foi realizada através de um convite para participar da pesquisa. Em seguida, foi marcada uma data e horário com esses participantes para que fosse realizada uma explicação sobre os procedimentos, expondo os riscos e os benefícios a eles.

Em seguida, foi aplicado um questionário autoadministrável para conhecimento socioeconômico e de saúde, e a escala modificada de Hoehn e Yahr para classificar o estadiamento da DP.

Segundo Bjornestad, Tysnes, Larsen e Alves (2016), a escala modificada de Hoehn e Yahr é uma medida de deficiência e incapacidade, que varia de 0 (sem sintomas visíveis de DP) a 5 (indivíduo vinculado a cadeira de rodas ou acamado). De Mello, e Botelho (2010) complementam, dizendo que os indivíduos classificados nos estágios de 1 a 3 apresentam incapacidade leve a moderada, enquanto os que estão nos estágios 4 e 5 apresentam incapacidade grave.

Todos os indivíduos que se puseram à disposição para participar da pesquisa e se encaixaram nos critérios de inclusão e de estadiamento da doença (estágio de I a III), concordaram e assinaram o TCLE. Em um segundo momento, os indivíduos foram submetidos à avaliação de equilíbrio e independência funcional.

Para avaliar o equilíbrio, foi utilizada a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB). A escala consiste em uma descrição quantitativa, utilizada para avaliar a efetividade das intervenções terapêuticas e determinar os fatores de risco para perda da habilidade de equilíbrio funcional (Oliveira, Delfino, & Da Silva, 2014).

Bertoldi, Silva, e Faganello-Navega (2013) e Scalzo, *et al.*, (2009) citam que a EEB consiste de 14 itens, os quais avaliam as habilidades de equilíbrio durante tarefas, sentado, em pé e em mudança de posição, e que a pontuação se baseia na capacidade do indivíduo realizar cada tarefa de forma independente e/ou satisfazer determinados requisitos de tempo ou distância. Esses 14 itens consistem em tarefas comuns da vida cotidiana.

Scalzo, *et al.* (2009) descrevem que os 14 itens são, nesta ordem: sentado para em pé; em pé sem suporte; sentado de costas sem apoio, mas com pés apoiados no chão ou em um banquinho; de pé para sentar; transferência; em pé sem apoio com os olhos fechados; em pé sem apoio com os pés juntos; alcançando para a frente com o braço estendido em relação ao pé; pegar um objeto do chão a partir de uma posição de pé; virando para olhar para trás sobre os ombros esquerdo e direito, enquanto em pé; girando 360 graus; colocando os pés alternados no degrau; de pé sem suporte com um pé na frente e de pé sobre uma perna. De acordo com Schlenstedt, *et al.* (2014) para executar a escala, foram utilizados um cronômetro, uma régua, duas cadeiras e um *step*.

Downs, Marquez e Chiarelli (2013) explicam que cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos e, quando somados, a pontuação máxima que pode ser alcançada é 56, sendo que a maior pontuação indica melhor equilíbrio. Scalzo, *et al.* (2009) completam que as pontuações mais altas indicam um melhor equilíbrio. As pontuações de 0 a 20 referem-se aos indivíduos restritos a uma cadeira de rodas; 21 a 40 referem-se à assistência durante a marcha; e 41 a 56 pontos correspondem à independência. Ainda Barboza, Floriano, Motter, Silva e Santos (2014) complementam, relatando que o 0 significa que o sujeito é incapaz de realizar a tarefa pretendida; e o 4 refere-se ao sujeito que executa os movimentos solicitados, de forma independente, e permanece numa determinada posição durante todo ou quase o tempo previsto para aquela tarefa. Quanto menor for a pontuação do indivíduo, maior é o risco de quedas; quanto maior a pontuação, melhor o desempenho do indivíduo. O teste é simples, fácil de administrar e seguro para a avaliação de pacientes idosos.

Para a avaliação da independência funcional, foi utilizada a Medida de Independência Funcional (MIF), a qual é composta de 18 itens referentes a autocuidado, controle de esfínteres, mobilidade, locomoção, comunicação e cognição social. A MIF é um instrumento de avaliação desenvolvida para o acompanhamento de pessoas sob o processo de reabilitação (Curzel, Junior, & Rieder, 2013).

Black, Soltis e Bartlett (1999) complementam que essa ferramenta fornece aos profissionais de reabilitação um sistema comum para discutir o déficit em termos de atividades funcionais ou atividades da vida diária (AVD's) e analisar a gravidade da deficiência em termos de carga de cuidados ou a necessidade de assistência de um cuidador.

Ainda explicam que a MIF tem uma escala de 7 níveis para marcar cada um dos itens. Por exemplo, pontuação de 1 significa que um indivíduo é dependente e é capaz de fornecer menos de 25% do esforço para uma determinada atividade; e uma pontuação de 7 significa que um indivíduo é completamente independente e pode realizar uma atividade sem dispositivos auxiliares de forma segura e satisfatória.

A classificação utilizada pela MIF é: dependência total (assistência total) = 18 pontos; dependência máxima (assistência até 75% em uma tarefa) e dependência moderada (assistência até 50% em uma tarefa) = 19-60 pontos; Dependência mínima (assistência até 25% em uma tarefa) e supervisão, estimulação ou preparação = 61-103; independência modificada e completa = 104-126 pontos (Casemiro, *et al.*, 2016).

Riberto, *et al.* (2004), por sua vez, relatam que a MIF não é um instrumento autoaplicado, exigindo, para isso, um profissional qualificado.

Após o término das avaliações, deu-se início às intervenções, que foram realizadas em um período de dois meses, duas vezes por semana, com duração de 40 minutos cada sessão totalizando 12 sessões, em que nas duas primeiras foram utilizadas para adaptação do indivíduo à RV. Antes de cada sessão, foi aferida a pressão arterial (PA) de cada idoso. Durante as atividades propostas, os participantes foram instruídos a utilizar roupas e calçados confortáveis. Para executar o protocolo de RV, foi utilizado um vídeo-game, Nintendo® Wii com Balance Board™ (figura 1), e uma televisão LG® de 32”.



**Figura 1:** Nintendo® Wii e Balance Board™

**Fonte:** Google Imagens

A intervenção foi composta por três jogos do Wii Fit Plus (figura 2), que exigiram tomada de decisão, mudanças de estratégia e divisão de atenção, entre os movimentos dos membros superiores e inferiores, sendo que, em todos os jogos, os indivíduos utilizaram a Balance Board™ para realizar a terapia.

Um dos jogos aplicados foi o Circuito Segway®, em que o indivíduo executou uma trajetória em uma praia, com uma série de obstáculos, onde deveria pegar todas as bolas antes que virassem bichos. Ele projetava o seu centro de gravidade anteriormente para que o veículo do jogo se movimentasse para a frente e, posteriormente, para que o veículo desse ré; também houve a associação dos membros superiores, para que houvesse as mudanças de direções, sendo comandadas ao manusear o controle do vídeo-game.

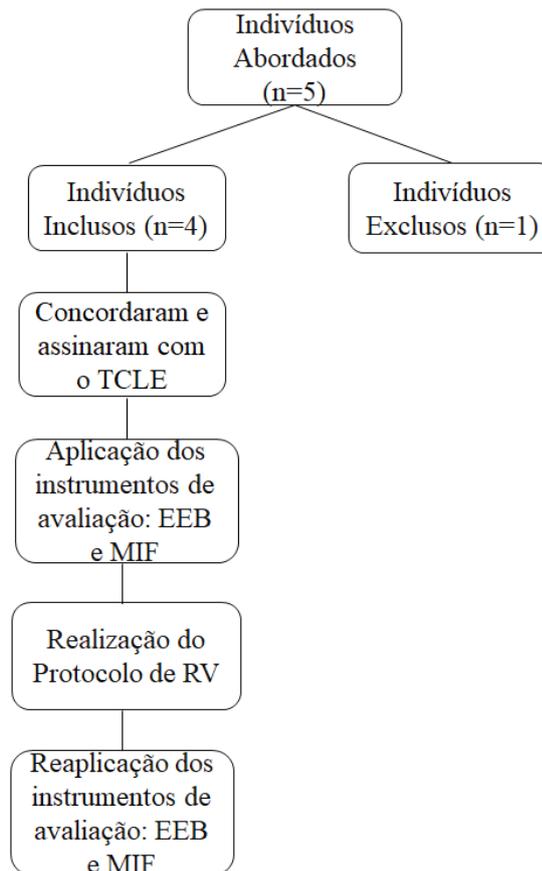
No outro jogo, denominado Pesca Sub-zero, o indivíduo foi projetado no jogo como um pinguim e deveria deslocar seu peso de forma látero-lateral, com o intuito de pegar o máximo de peixes possíveis, e mantendo cuidado para não cair na água.

No terceiro jogo, o qual é chamado de Passeio no Parque, o indivíduo realizou um trajeto em um parque e sua meta era passar por todos os pontos indicados, pegando uma bandeira. O indivíduo precisou realizar movimentos de marcha, para fazer com que a bicicleta começasse a se movimentar, e também houve a associação dos membros superiores para que houvesse as mudanças de direções. Durante a aplicação do protocolo de RV, os indivíduos sempre estiveram amparados pelo pesquisador responsável.



**Figura 2:** A) Circuito Segway; B) Pesca Sub-zero; C) Passeio de Bicicleta; D) Jogo Wii Fit Plus

Fonte: Google Imagens



**Figura 3:** Fluxograma

## Resultados

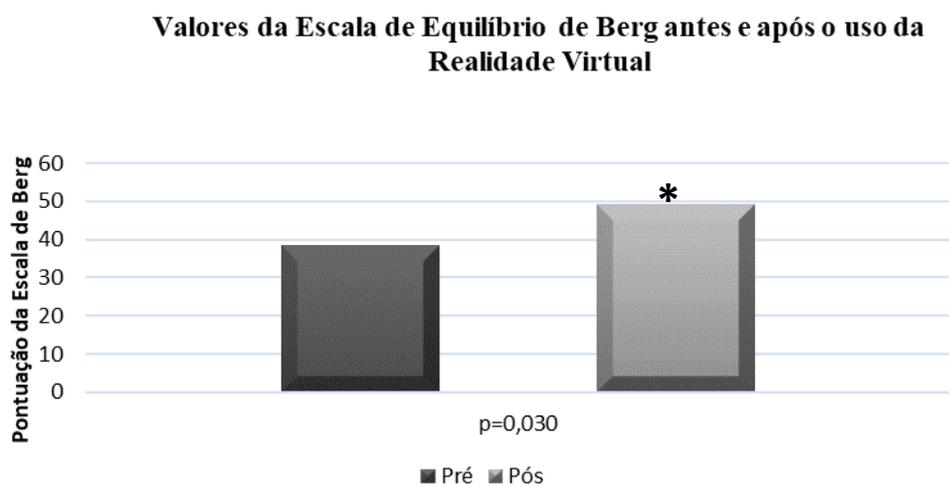
A amostra foi composta por 4 indivíduos, sendo 3 do gênero masculino e 1 do gênero feminino, com idade entre 63 e 83 anos, diagnosticados com DP estágio III.

**Tabela 1:** Tabela de valores antropométricos

<b>TABELA ANTROPOMÉTRICA</b>				
	<b>Idade</b>	<b>Peso</b>	<b>Altura</b>	<b>IMC</b>
<b>Participantes</b>	71,5 ± 10,11	80,5 ± 23,68	1,64 ± 0,13	29,4 ± 5,86

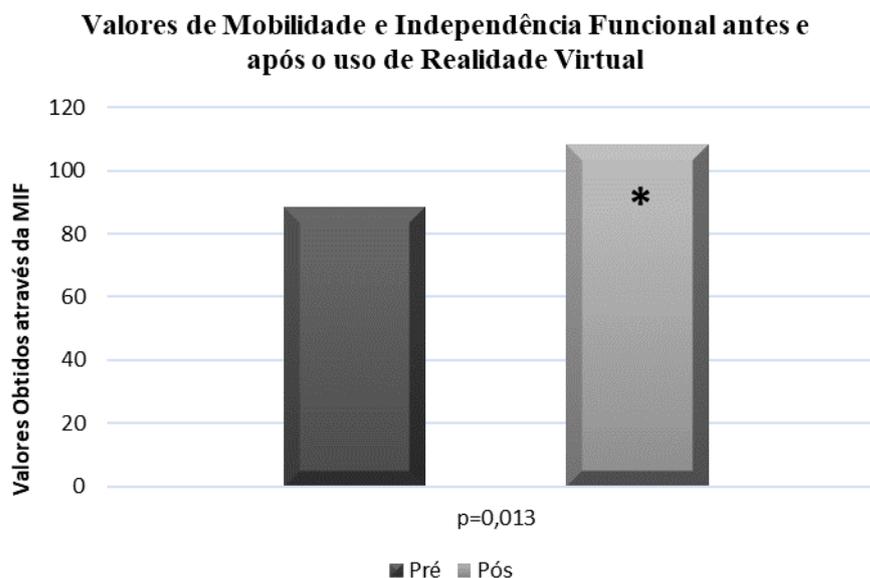
Foi realizada a estatística descritiva e inferencial dos dados, por meio do programa estatístico SPSS 20.0 for Windows. Para análise da normalidade da amostra, foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Como os dados se apresentaram de forma paramétrica, foi realizado o teste T-Student Pareado, com nível de significância de 95% ( $p=0,05$ ) para a comparação pré- e pós-intervenção.

A figura 4 mostra a média do escore obtido na EEB, na avaliação antes e após o protocolo de RV. A média na avaliação pré-intervenção foi de 38,25 pontos; em contrapartida, a média da EEB na reavaliação da RV foi 49 pontos, evoluindo de assistência durante a marcha, para independência. Com isso, mostra-se que o resultado alcançado foi estatisticamente significativo ( $p\text{-valor}=0,030$ ).

**Figura 4:** Valores da Escala de Equilíbrio de Berg antes e após o uso da RV

\* Significância Estatística

Observa-se, na figura 5, a média dos resultados obtidos na avaliação da MIF, pré- e pós- intervenção. A média do escore na avaliação pré-intervenção foi de 88,5 pontos e, a após o uso de RV, foi 108,25 pontos, passando de dependência mínima para independência modificada e completa, cujo resultado alcançado foi significativo (p-valor= 0,013).



**Figura 5:** Valores da Mobilidade e Independência Funcional antes e após o uso da RV  
\* Significância Estatística

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi analisar a eficácia da RV no equilíbrio, através da EEB, e a independência funcional, utilizando-se a MIF, em indivíduos com DP após um protocolo composto por três jogos do Nintendo Wii Fit Plus. A presente pesquisa revela que a RV proporciona benefícios significantes em relação ao equilíbrio e à independência funcional de indivíduos com DP.

Com base nas evidências atuais, Dockx, *et al.* (2016) enfatizam, em sua revisão bibliográfica sistemática, que a terapia por RV promove benefícios no comprimento do passo, efeitos semelhantes no equilíbrio, marcha, atividades de vida diárias, qualidade de vida e função cognitiva, em comparação com as intervenções convencionais em pessoas com DP.

Os resultados do estudo de Pompeu, *et al.* (2012) foram um dos primeiros a indicar que a fisioterapia, associada ao uso de jogos do Nintendo Wii, é eficiente para melhorar o equilíbrio e a capacidade cognitiva de indivíduos com DP.

A utilização da RV na reabilitação física pode ser discutida, baseada em três conceitos que conduzem o aprendizado motor: a repetição, retroalimentação e motivação. Além disso, a RV possibilita variados níveis de dificuldade durante a realização das tarefas e também proporciona uma interação dinâmica do paciente com a interface; esses fatores são importantes para o alcance dos resultados esperados (Vieira, Araujo, Leite, Orsini, & Correa, 2014). De Santana, *et al.* (2015) complementam que a RV é um meio de intervenção cujas exigências do ambiente virtual estão cada vez mais próximas do ambiente real, o que facilita o aprendizado.

O presente estudo evidenciou a melhora do equilíbrio dos indivíduos com DP avaliados através da EEB, pré- e pós- aplicação de um protocolo de RV composto por 12 sessões de 40 minutos cada sessão. Corroborando a presente pesquisa, o estudo de Yang, Wang, Wu, Lo e Lin (2016) composto por 23 indivíduos com DP, divididos em dois grupos: grupo RV e grupo de atividades de equilíbrio no solo, desenvolvido durante 6 semanas, com duas sessões por semana de 50 minutos cada, demonstraram que o escore obtido pelos participantes na EEB foi superior e estaticamente significativa em ambos os grupos na avaliação após o tratamento, sem diferenças significativas entre os grupos.

Loureiro, Ribas, Zotz, Chen e Ribas (2012), em seu estudo similar à presente pesquisa, também obtiveram resultados significativos no equilíbrio de 6 indivíduos com DP. Eles utilizaram jogos do Wii Fit Plus, sendo eles: pesca-subzero, *slalom ski*, futebol e inclinação na mesa, duas vezes por semana, durante 12 sessões. Além disso, os indivíduos apresentaram melhora estatisticamente significativa na escala de Borg e no alcance lateral, à direita e à esquerda, após 12 sessões de RV. Os autores também aplicaram a escala de Nottingham e TUG; porém, os resultados, após o protocolo de RV, não se mostraram significativos. Os autores ainda complementam que a terapia por exposição à RV é uma ferramenta útil para a estimulação de músculos voluntários; sensibilização do sistema inicial através de oscilações constantes do corpo na plataforma e durante os movimentos básicos; ativação do sistema somatossensorial por várias posições de segmentos corporais durante as diferentes amplitudes de movimentos e *feedback* em tempo real.

Os mesmos autores relatam que a RV também pode contribuir para melhorar a motivação e a disposição para a terapia e, ao mesmo tempo, pode levar à redução da apatia entre os pacientes. O presente estudo também evidenciou a redução da apatia dos pacientes manifesta no relato verbal dos mesmos.

No estudo do tipo revisão bibliográfica de Vieira, Araujo, Leite, Orsini e Correa (2014), os resultados dos 16 artigos inclusos no estudo sugerem que a RV apresenta resultados positivos na velocidade e tempo de movimento, equilíbrio, marcha, controle postural e funcionalidade de membros superiores. Ainda complementam que a atividade lúdica oferecida pela RV, e a contribuição dos *feedbacks*, visual e auditivo, oferecidos por este tipo de intervenção, podem ser o grande potencial desta nova ferramenta.

No que se refere à independência funcional, não foram encontrados estudos que relacionaram o uso da MIF em indivíduos com DP, utilizando protocolos de RV. Quintella, Sachetti, Wibelinger e De Oliveira (2013) descrevem que a MIF é um instrumento de avaliação que tem como objetivo primordial avaliar a carga de cuidados executados por um sujeito para a realização de uma série de tarefas, ligadas às restrições funcionais, observadas em pacientes com doenças neurológicas.

Riberto, *et al.* (2004), com base em seu estudo composto por indivíduos com patologias de caráter neurológico, afirmam que a versão brasileira da MIF resultou num instrumento válido, pois indivíduos com maior comprometimento motor apresentaram valores menores de independência funcional nos itens da sua escala motora. Por fim, os mesmos autores certificam que a MIF se mostrou um instrumento sensível aos ganhos funcionais desenvolvidos durante o programa de reabilitação ambulatorial, garantindo que o uso da MIF, em pacientes sob reabilitação ambulatorial, é válido e útil para seu seguimento clínico. Mesmo com uma amostra reduzida, os resultados atuais demonstraram dados significativos nos valores da MIF em indivíduos com doença de Parkinson, aumentando seu escore após as 12 sessões de RV.

A presente pesquisa apresentou uma série de limitações, como dificuldade no número de indivíduos para compor a amostra, por conta do estado de saúde e comprometimentos da doença, e/ou por dependerem de algum cuidador, para que pudessem comparecer ao local e horário onde seria realizada a intervenção. Além disso, os aparelhos eletroeletrônicos (vídeo-game e televisão) apresentaram alguns danos no decorrer da intervenção, em conjunto com problemas técnicos, como falhas na rede elétrica ao redor do local do estudo.

## Conclusão

Os resultados indicam que a RV se mostra eficaz no tratamento de pessoas idosas com DP, contribuindo, assim, para melhorar seu equilíbrio e independência funcional.

## Referências

- Barboza, N. M., Floriando, E. N., Motter, B. L., Silva, F. C., & Santos, S. M. S. (2014). Efetividade da fisioterapia associada à dança em idosos saudáveis: ensaio clínico aleatório. *Revista Brasileira de Geriatria Gerontologia*, 17(1), 87-98. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <http://www.scielo.br/pdf/rbagg/v17n1/1809-9823-rbagg-17-01-00087.pdf>.
- Bertoldi, F. C., Silva, J. A. M. G., & Faganello-Navega, F. R. (2013). Influência do Fortalecimento Muscular no Equilíbrio e Qualidade de Vida em Indivíduos com Doença de Parkinson. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(2), 117-122. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <http://www.scielo.br/pdf/fp/v20n2/04.pdf>.
- Black, T. M., Soltis, T., & Bartlett, C. (1999). Using the Functional Independence Measure instrument to predict stroke rehabilitation outcomes. *Rehabilitation Nursing*, 24(3), 109-121. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10754896>.
- Bjornestad, A., Tysnes, O. B., Larsen, J. P., & Alves, G. (2016). Reliability of three disability scales for detection of independence loss in Parkinson's disease. *Parkinson's Disease*, 1941034. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <https://www.hindawi.com/journals/pd/2016/1941034/abs/>.
- Casemiro, F. G., Rodrigues, I. A., Dias, J. C., Alves, L. C. D. S., Inouye, K., & Gratão, A. C. M. (2016). Impact of cognitive stimulation on depression, anxiety, cognition and functional capacity among adults and elderly participants of an open university for senior citizens. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 19(4), 683-694. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <http://www.scielo.br/pdf/rbagg/v19n4/1809-9823-rbagg-19-04-00683.pdf>.
- Curzel, J., Junior, L. A. F., & Rieder, M. M. (2013). Avaliação da independência funcional após alta da unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 25(2), 93-98. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: [www.rbti.org.br/exportar-pdf/0103-507X-rbti-25-02-0093-pt.pdf](http://www.rbti.org.br/exportar-pdf/0103-507X-rbti-25-02-0093-pt.pdf).
- Da Silva, D. C. L., Vianna, E., Martins, C. P., Martins, J. V., Rodrigues, E. C., & De Oliveira, L. A. (2015). Perfil dos indivíduos com doença de Parkinson atendidos no setor de fisioterapia de um hospital universitário no Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Neurologia*, 5(4), 100-105. Recuperado em 11 agosto, 2018, de: <http://files.bvs.br/upload/S/0101-8469/2015/v51n4/a5407.pdf>.
- De Mello, M. P. B., & Botelho, A. C. G. (2017). Correlação das escalas de avaliação utilizadas na doença de Parkinson com aplicabilidade na fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*, 23(1). Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/20699>.

De Santana, C. M. F., Lins, O. G., Sanguinetti, D. C. M., Da Silva, F. P., Angelo, T. D. A., Coriolano, M. D. G. W. S., Câmara, S. B., & Silva, J. P. A. (2015). Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18(1), 49-58. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <http://www.scielo.br/pdf/rbgg/v18n1/1809-9823-rbgg-18-01-00049.pdf>.

Dockx, K., Bekkers, E. M., Van den Bergh, V., Ginis, P., Rochester, L., Hausdorff, J. M., Miralman, A., & Nieuwboer, A. (2016). Virtual reality for rehabilitation in Parkinson's disease. *The Cochrane Database Syst Rev*, 12, CD10760. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28000926>.

Downs, S., Marquez, J., & Chiarelli, P. (2013). The Berg Balance Scale has high intra-and inter-rater reliability but absolute reliability varies across the scale: a systematic review. *Journal of physiotherapy*, 59(2), 93-99. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955313701619>.

Fernandes, M. G., Silva, R. B., Almeida, C. M. da R.e S., Lima, A. K. P. de, Arruda, G. T. de, & Braz, M. M. (2017). A influência do Nintendo Wii no equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson: Relato de casos. *Revista Kairós-Gerontologia*, 20(4), 403-413. São Paulo, SP: PUC-SP: ISSNprint 1516-2567. ISSNe 2176-901X. Recuperado em 03 dezembro, 2017, de: doi: <http://dx.doi.org/10.23925/2176-901X.2017v20i4p403-413>.

Floriano, E. N., Alves, J. F., Almeida, I. A., Souza, R. B., Christofolletti, G., & Santos, S. M. S. (2015). Dual task performance: a comparison between healthy elderly individuals and those with Parkinson's disease. *Fisioterapia em Movimento*, 28(2), 251-258. Recuperado em 11 agosto, 2018, de: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-51502015000200251](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502015000200251).

Leandro, L. A., & Teive, H. A. G. (2017). Fatores associados ao desempenho funcional de idosos portadores da Doença de Parkinson. *Revista Kairós-Gerontologia*, 20(2), 161-178. São Paulo, SP: PUC-SP: ISSNprint 1516-2567. ISSNe 2176-901X. Recuperado em 14 dezembro, 2017, de: doi: <http://dx.doi.org/10.23925/2176-901X.2017v20i2p161-178>.

Lee, N. Y., Lee, D. K., & Song, H. S. (2015). Effect of virtual reality dance exercise on the balance, activities of daily living, and depressive disorder status of Parkinson's disease patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(1), 145-147. Recuperado em 11 agosto, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4305547>.

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. Recuperado em 11 agosto, 2018 de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25539782>.

Loureiro, A. P. C., Ribas, C. G., Zotz, T. G. G., Chen, R., & Ribas, F. (2012). Feasibility of virtual therapy in rehabilitation of Parkinson's disease patients: pilot study. *Fisioterapia em movimento*, 25(3), 659-666. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-51502012000300021&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-51502012000300021&script=sci_arttext).

Mendes, F. A. S., Arduini, L., Botelho, A., Da Cruz, M. B., Santos-Couto-Paz, C. C., Pompeu, S. M. A. A., Piemonte, M. E. P., & Pompeu, J. E. (2015). Pacientes com a Doença de Parkinson são capazes de melhorar seu desempenho em tarefas virtuais do Xbox Kinect®: uma série de casos. *Motricidade*, 11(3), 68-80. Recuperado em 11 agosto, 2018, de: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/mot/v11n3/v11n3a08.pdf>.

Oliveira, J. C., Delfino, M. M., & Da Silva, D. D. (2014). Análise do Equilíbrio na Doença de Parkinson Após a Utilização da Plataforma Vibratória. *Revista Eletrônica Acervo Saúde/Electronic Journal Collection Health*, 2178. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <https://www.acervosaude.com.br/doc/S009.pdf>.

Ortega, J. S., De Oliveira, T. L., De Oliveira, D. V., Benedeti, M. R., & Bertolini, S. M. M. G. (2014). Avaliação da Marcha, Equilíbrio e Qualidade de vida em indivíduos com Doença de Parkinson submetidos ao tratamento por meio de Hidroterapia. *Movimento e Saúde – Revista Inspirar*, 6(4). Recuperado em 18 agosto, 2018, de: <http://inspirar.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Artigo355-31-2014.pdf>.

O'Sullivan, S. B., & Schmitz, T. J. (2010). *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. São Paulo, SP: Manole.

Pompeu, J. E., Mendes, F. A., S., Silva, K. G., Lobo, A. M., Oliveira, T de P., Zomignani, A. P., & Piemonte, M. E. P. (2012). Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomised clinical trial. *Physiotherapy*, 98(3), 196-204. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031940612000624>.

Quintella, R. S., Sachetti, A., Wibelinger, L. M., & De Oliveira, S. G. (2013). Qualidade de vida e funcionalidade na doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 10(1), s/p. Recuperado em 11 de agosto, 2018, de: <http://seer.upf.br/index.php/rbceh/article/viewFile/1823/2572>.

Riberto, M., Miyazaki, M. H., Jucá, S. S. H., Sakamoto, H., Pinto, P. P. N., & Battistella, L. R. (2016). Validação da versão brasileira da Medida de Independência Funcional. *Acta Fisiátrica*, 11(2), 72-76. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: <http://www.periodicos.usp.br/actafisiatrica/article/view/102481>.

Silva, P. C. S., Fernandes, A. C. B. C., & Terra, F. S. (2014). Assessment of depression and functional capacity in elderly patients with Parkinson's disease. *Journal of Nursing UFPE on line*, 8(7), 1920-1927. Recuperado em 11 agosto, de 2018, de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/9867/10097>.

Scalzo, P. L., Nova, I. C., Perracini, M. R., Sacramento, D. R., Cardoso, F., Ferraz, H. B., & Teixeira, A. L. (2009). Validation of the Brazilian version of the Berg balance scale for patients with Parkinson's disease. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 67(3B), 831-835. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-282X2009000500010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-282X2009000500010&script=sci_arttext).

Schlenstedt, C., Brombacher, S., Harwigen, G., Weisser, B., Möller, B., & Deuschl, G. (2015). Comparing the Fullerton Advanced Balance Scale with the Mini-BESTest and Berg Balance Scale to assess postural control in patients with Parkinson disease. *Archives of Physical Medicine And Rehabilitation*, 96(2), 218-225. Recuperado em 12 agosto, 2018, de: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(14\)01066-1/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(14)01066-1/fulltext).

Vieira, G. P., Araújo, D. F. G. H., Leite, M. A. A., Orsini, M., & Correa, C. L. (2014). Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com doença de Parkinson. *Journal of Human Growth and Development*, 24(1), 31-41. Recuperado em 11 agosto, 2018, de: <http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/72046>.

Yang, W. C., Wang, H. K., Wu, R. M., Lo, C. S., & Lin, K. H. (2016). Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Journal of the Formosan Medical Association, 115*(9), 734-743, Recuperado em 11 de agosto, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26279172>.

Recebido em 14/08/2018

Aceito em 30/12/2018

---

**Nei Adão Ribeiro de Freitas** - Graduação em Fisioterapia. Mestrando do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Comunitário da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro.

E-mail: [nei\\_rfreytas@hotmail.com](mailto:nei_rfreytas@hotmail.com)

**Simone Mader Dall Agnol** – Graduação em Fisioterapia. Especialista em Geriatria e Gerontologia. Mestranda do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Comunitário da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro.

E-mail: [monemader@hotmail.com](mailto:monemader@hotmail.com)

**Camila Kich** – Graduação em Fisioterapia. Fisioterapeuta na Clínica Fernanda França.

E-mail: [camila.kich@hotmail.com](mailto:camila.kich@hotmail.com)

**Luis Paulo Gomes Mascarenhas** – Graduação em Educação Física. Mestre em Atividade Física e Saúde. Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente. Professor do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Desenvolvimento Comunitário da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro.

E-mail: [luismsk@gmail.com](mailto:luismsk@gmail.com)