



**FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

ARLENE DO ROSÁRIO SOUZA
EYSLAINE BOMFIM DE OLIVEIRA

**REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM DOENÇA
DE PARKINSON: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Feira de Santana - Bahia
2020**

ARLENE DO ROSÁRIO SOUZA
EYSLAINE BOMFIM DE OLIVEIRA

**REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM DOENÇA
DE PARKINSON: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Nobre de Feira de Santana como requisito parcial obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia, sob a supervisão do Prof. MSc. André Ricardo da Luz Almeida.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Lisboa Cordeiro

**Feira de Santana - Bahia
2020**

**REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM DOENÇA
DE PARKINSON: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

ARLENE DO ROSÁRIO SOUZA
EYSLAINE BOMFIM DE OLIVEIRA

Aprovado em XX de XXXXXXXX de XXXX

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. ANDRÉ LUIZ LISBOA CORDEIRO
(ORIENTADOR)

Prof. MSc. ANDRÉ RICARDO DA LUZ ALMEIDA
(PROFESSOR DE TCC II)

Prof. Esp. HAYSSA DE CÁSSIA MASCARENHAS BARBOSA
(CONVIDADO)

FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA

REALIDADE VIRTUAL SOBRE O EQUILÍBRIO EM PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

ARLENE DO ROSÁRIO SOUZA¹
EYSLAINE BOMFIM DE OLIVEIRA¹
ANDRÉ LUIZ LISBOA CORDEIRO²

RESUMO

INTRODUÇÃO: A doença de Parkinson (DP) ocorre devido à diminuição na produção de dopamina, que é responsável pela neurotransmissão e auxilia a coordenação dos movimentos. Com a progressão da DP os pacientes tendem a apresentar instabilidade postural, impactando no equilíbrio e exacerbando suas limitações funcionais. As intervenções fisioterapêuticas com uso da Realidade Virtual (RV) têm como objetivo melhorar e prevenir complicações decorrentes da DP.

OBJETIVO: Revisar o impacto da realidade virtual sobre o **equilíbrio** em pacientes com Doença de Parkinson. **METODOLOGIA:** Esta é uma revisão sistemática. Foi realizada busca nas bases de dados SciELO, MEDLINE (PubMed) e LILACS, incluindo apenas ensaios clínicos randomizados publicados nos últimos 10 anos, que discorreram sobre o uso da realidade virtual sobre o equilíbrio em pacientes com Doença de Parkinson. Foram utilizados os seguintes descritores: realidade virtual, Doença de Parkinson, reabilitação com realidade virtual, treinamento de equilíbrio, controle postural, equilíbrio postural; sinônimos e palavras relacionadas adicionados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”. **RESULTADOS:** De acordo com os critérios de busca foram encontrados 48 estudos. Após leitura, foram descartados 43 por não abordarem o que estava proposto para esta revisão. Cinco artigos foram selecionados e observou-se que o uso da RV em todos os estudos **apresentaram-se significativos** em relação ao equilíbrio. Além disso, houve melhora integração sensorial, controle de tronco, condicionamento motor e cognitivo.

CONCLUSÃO: Conclui-se que a Realidade Virtual melhora o equilíbrio estático e dinâmico dos pacientes com doença de Parkinson, impactando de maneira positiva sobre a integração sensorial, controle de tronco e mobilidade.

¹ Discentes do Curso de Fisioterapia da Faculdade Nobre (FAN-BA).

² Professor do Curso de Fisioterapia da Faculdade Nobre (FAN-BA).

Palavras-chave: Doença de Parkinson, controle postural, equilíbrio, realidade virtual.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Parkinson's disease (PD) occurs due to a decrease in the production of dopamine, which is responsible for neurotransmission and helps the coordination of movements. With the progression of PD, patients tend to have postural instability impacting their balance and exacerbating their functional limitations. Physical therapy interventions using Virtual Reality (VR) aim to improve and prevent complications from PD. **OBJECTIVE:** To review the impact of virtual reality on balance in patients with Parkinson's disease. **METHODOLOGY:** This is a systematic review. A search was carried out in the SciELO, MEDLINE (PubMed) and LILACS databases, including only randomized clinical trials published in the last 10 years that discussed the use of virtual reality on balance in patients with Parkinson's disease. The keywords virtual reality, parkinson disease, virtual reality rehabilitation, balance training, postural control, postural balance were used; synonyms and related words added by the Boolean operators "AND" and "OR". **RESULTS:** According to the search criteria, 48 studies were found. After reading, 43 were discarded because they did not address what was proposed for this review. Five articles were selected and it was observed that the use of VR in all studies was significant in relation to balance, sensory integration, trunk control, motor and cognitive conditioning. **CONCLUSION:** It is concluded that Virtual Reality improves the static and dynamic balance of patients with Parkinson's disease, having a positive impact on sensory integration, trunk control and mobility.

Keywords: Parkinson's disease, postural control, balance, virtual reality.

INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) ocorre devido à redução da estimulação cortical gerando diminuição na produção de dopamina, que é responsável pela neurotransmissão e que auxilia a coordenação dos movimentos. O resultado dessa síndrome é morte de neurônios dopaminérgicos que compõem a substância negra. A DP é a segunda doença neurodegenerativa do sistema nervoso central que mais acomete idosos, na faixa etária de 65 anos acima, com prevalência no sexo masculino, atingindo 1,5 a 2% da população idosa¹.

As principais características da DP é a perda do funcionamento normal dos neurônios, a bradicinesia que causa lentidão e dificuldades nos movimentos espontâneos, assim como rigidez, tremor, desequilíbrio associado, alteração postural caracterizada com a cabeça e tronco fletidos e anteriorizados, associada à marcha em festinação com passos curtos, rápidos, arrastados e movimentos associados diminuídos o que influencia no equilíbrio e predispõe a maior incidência de quedas^{2,3}. Devido às alterações decorrentes da patologia e, com a progressão da DP, os pacientes acometidos tendem a apresentar maior instabilidade postural impactando diretamente no equilíbrio e exacerbando suas limitações funcionais⁴.

As intervenções fisioterápicas têm como objetivo facilitar a realização das atividades de vida diária e prevenir complicações decorrentes da DP. O tratamento fisioterapêutico deve ser realizado juntamente com o medicamentoso e deve contemplar exercícios motores, treinamento de atividades de vida diária, treino de marcha, terapia de relaxamento e exercícios respiratórios⁵.

A reabilitação física pode ser realizada utilizando diversas atividades compreendendo a terapia convencional e a utilização de estímulos visuais, auditivos e somato-sensitivos, sendo que estes estímulos facilitam a realização dos movimentos em um ambiente seguro e que interfere de forma benéfica na realização da intervenção fisioterapêutica⁶.

Pensando na melhora da sintomatologia da DP é viável programar exercícios utilizando a realidade virtual voltada para o treinamento de controle físico, força, flexibilidade e treino de propriocepção que tende a melhorar o feedback do movimento, instabilidade postural e equilíbrio diminuindo o risco de quedas¹.

O tratamento fisioterapêutico sobre o equilíbrio dos pacientes com DP pode ser realizado utilizando diversos recursos associados a Realidade Virtual e inclui

programas utilizando: o computador, interfaces, software, jogo somatossensorial, videogame nintendo wii, exergaming, nintendo wii fit, balance board e tele wi^{5,7,8}. O uso da Realidade virtual possibilita a estes pacientes melhora da mobilidade, do equilíbrio estático e dinâmico e das habilidades funcionais⁶.

Estudos mostram que a Realidade Virtual (RV) tem se tornado um mecanismo de grande relevância no tratamento de pacientes com doenças neurológicas, desempenhando melhoras motoras, cognitivas e proprioceptivas que influencia no equilíbrio. A RV permite que o indivíduo se inter-relacione com um sistema operacional o que possibilita uma comunicação do meio virtual com o mundo real fornecendo estímulos visuais, auditivos e somatossensitivos⁹.

A realidade virtual permite trabalhar a instabilidade postural, capacidades, aprendizagem motora, marcha, percepção e força muscular a fim de desenvolver uma nova neuroplasticidade, já que existe uma constante repetição e motivação neste meio⁹.

Diante do atual cenário onde o uso da tecnologia está cada dia mais presente na vida cotidiana dos indivíduos e tendo em vista que a Realidade Virtual é uma ferramenta aliada para a realização de exercícios na fisioterapia é pertinente uma discussão acerca deste tema apontando as contribuições do uso da RV sobre o equilíbrio de pacientes com Doença de Parkinson, levando em conta que a patologia atinge de maneira significativa o equilíbrio das pessoas acometidas por esta patologia, este estudo tem como objetivo revisar os impactos da Realidade Virtual sobre o equilíbrio em pacientes com doença de Parkinson.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática e a questão norteadora deste estudo foi: "Qual o impacto da realidade virtual sobre o equilíbrio em pacientes com doença de parkinson?". A pesquisa foi estruturada com base na estratégia PICO¹⁰ (Quadro 1).

Quadro 1. Estratégia de pesquisa do PICO

Acrônimo	Descrição	Definição
P	Paciente	Pacientes acometidos com Doença de Parkinson
I	Intervenção	Realidade Virtual
C	Controle	Pacientes que não utilizaram a Realidade Virtual
O	Resultados	Equilíbrio estático e dinâmico

As buscas foram realizadas sistematicamente nas seguintes bases de dados: Scielo (Scientific Eletronic Libary Online), MEDLINE (PubMed) e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) no portal regional da BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram: virtual reality, balance, parkinson disease, parkinson, parkinsonian disorders, virtual reality rehabilitation, Telerehabilitation, postural Instability, balance training, postural control, training on postural, visual feedback, physical therapy modalities, postural balance; sinônimo e palavras relacionadas adicionados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”, de acordo com os descritores em Ciências da Saúde (DeCS). A pesquisa foi realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2020.

Critérios de elegibilidade

Foram utilizados ensaios clínicos que abordam a realidade virtual sobre o equilíbrio de pacientes com Doença de Parkinson, disponíveis em português e inglês, publicados entre 2011 e 2019, com o objetivo de enriquecer as informações acerca do tema. Foram excluídos os estudos não randomizados, terapias medicamentosas, **distúrbios** do equilíbrio **causado** por outras patologias, tratamentos utilizando exercícios sem o uso da realidade virtual, os que retratam a realidade virtual não correlacionada com a Doença de Parkinson e distúrbios do equilíbrio.

Extração de dados

Para extração dos dados foi realizada uma seleção dos artigos com base na verificação dos títulos, análise dos resumos disponibilizados e leitura completa dos artigos fazendo uma comparação com os critérios de inclusão pré-estabelecidos para definir sua importância para revisão sistemática. Dois revisores de forma independente e cega, atendendo aos critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo de pesquisa, extraíram os dados de forma sistematizada considerando: autores, título, revista, ano, resumo e conclusões, foram examinadas as características dos artigos e a possível eficácia dos protocolos terapêuticos a fim de obter informações pertinentes para este estudo. A pesquisa seguiu os itens do protocolo PRISMA¹¹ para revisões sistemáticas.

Avaliação metodológica da qualidade

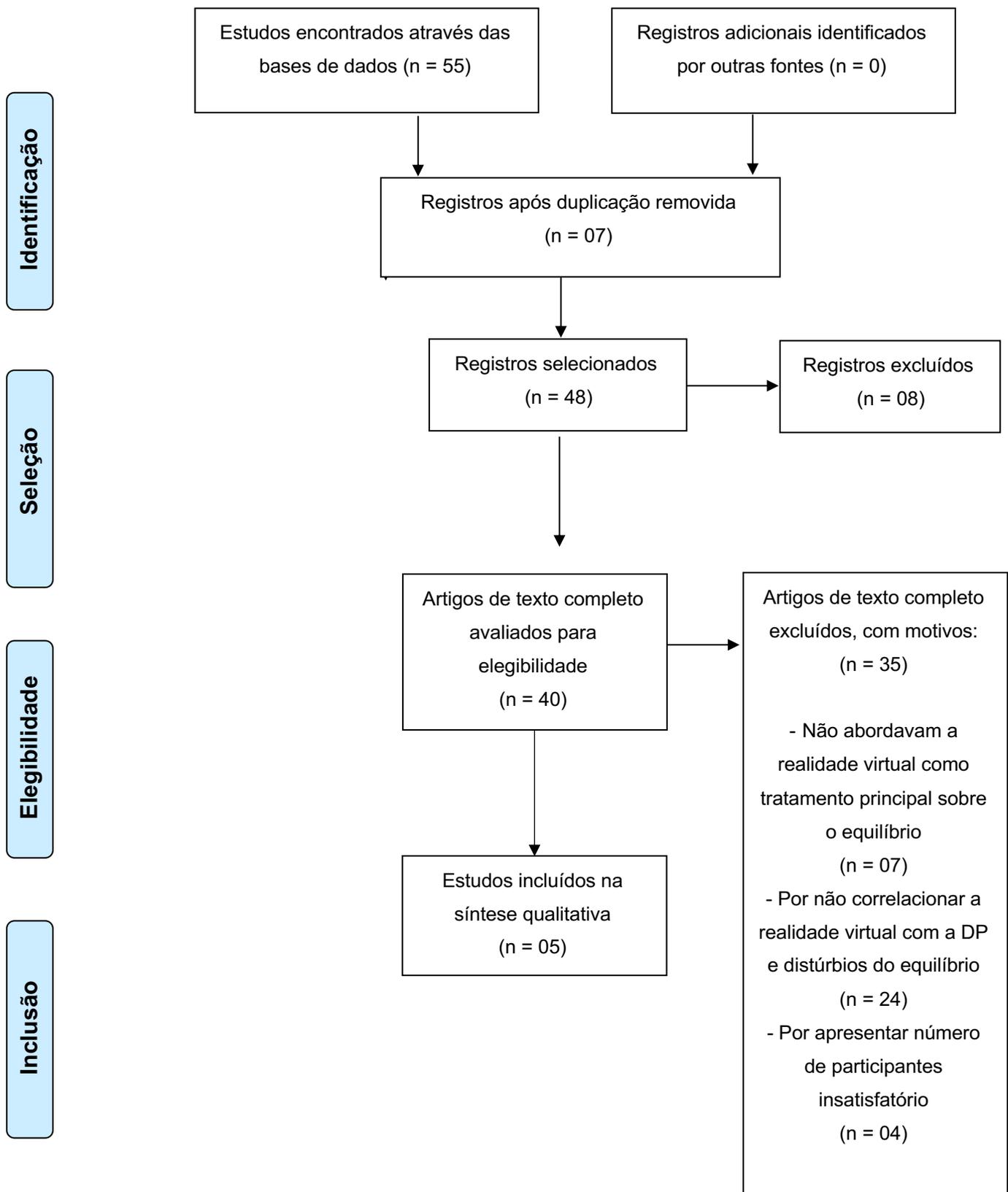
A qualidade metodológica do trabalho foi avaliada pela escala PEDro que quantifica e qualifica os ensaios clínicos¹². Esta escala consiste em 11 itens como: critério de elegibilidade, alocação aleatória, alocação oculta, comparação da linha de base, indivíduos cegos, terapeutas cegos, avaliadores cegos, acompanhamento adequado, intenção de tratar a análise, comparação entre grupos e estimativas pontuais e variabilidade. Sendo que um item na escala PEDro (critérios de elegibilidade) está relacionado à validade externa e geralmente não é usado para calcular a pontuação do método, deixando uma pontuação de 0 a 10.

RESULTADOS

De acordo com os critérios de busca de artigos sobre o tema foram encontrados 48 estudos. Após leitura desses artigos seguindo os critérios de exclusão, 43 destes foram descartados por não abordarem o que estava proposto para esta revisão (08 por se tratar de estudo piloto, 07 não abordavam a realidade virtual como tratamento principal sobre o equilíbrio, 24 por não correlacionar a realidade virtual com a DP e distúrbios do equilíbrio, 04 por apresentar número de participantes insatisfatório), contabilizando 05 artigos com os devidos critérios de

inclusão para realização deste estudo. O processo de seleção dos artigos está demonstrado através do fluxograma da plataforma PRISMA exposto na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma para obter os resultados.



A qualidade metodológica do estudo foi avaliada pela escala PEDro apresentada no Quadro 2. Os cinco artigos inclusos nesta pesquisa retratam o uso da realidade virtual sobre o equilíbrio em pacientes com doença de Parkinson.

Quadro 2: Análise metodológica da qualidade dos estudos com base na escala PEDro que qualifica e quantifica os ensaios clínicos.

		Yen et al ¹³	Santos et al ¹⁴	Feng et al ¹⁵	Yang et al ¹⁶	Liao et al ¹⁷
1	Os critérios de elegibilidade foram especificados.					
2	Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupo (num estudo crossover, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido).	✓	✓			✓
3	A distribuição dos sujeitos foi cega.					✓
4	Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes.	✓	✓	✓	✓	✓
5	Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo.					
6	Todos os fisioterapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega.					
7	Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega.	✓	✓	✓	✓	✓
8	Medição de pelo menos um resultado-chave foram obtidos em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos.		✓	✓	✓	✓
9	Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram medições de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle	✓	✓	✓	✓	✓

	conforme a distribuição ou, quando não foi esse o caso, fez-se análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”.					
10	Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave.	✓	✓	✓	✓	✓
11	O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.	✓	✓	✓	✓	✓
Pontuação		6/10	7/10	6/10	6/10	8/10

Dos cinco artigos selecionados para esta revisão sistemática foi observado por Yen et al¹³, Santos et al¹⁴, Feng et al¹⁵, Yang et al¹⁶ e Liao et al¹⁷, que o uso da RV em pessoas com doença de Parkinson apresentaram resultados significativos para melhora do equilíbrio estático e dinâmico destes pacientes. O Quadro 3 **presenta** a síntese dos principais estudos relacionados ao tema e os seus resultados.

Quadro 3. Dados gerais sobre os artigos selecionados para obtenção dos resultados.

Autor	Idade	Amostra	Objetivo	Intervenção	Protocolo	Conclusão
Yen et al¹³	Entre 55 e 85 anos	GI: 14 GC: 14 GTC:14	Examinar os efeitos de Treinamento de equilíbrio aumentado por RV e comparar os resultados com os de um grupo de treinamento de equilíbrio convencional (TC) e um grupo de controle não treinado.	GI: Receberam treinamento em RV na interação sensorial de única e dupla tarefa. GC: Nenhum treinamento realizado. GTC: Receberam treinamento convencional de equilíbrio	Os pacientes navegaram na placa de equilíbrio dinâmico movendo seu peso para controlar o simulador virtual usando a estratégia do tornozelo. (em frente a tela com distância de 50 cm realizaram o Jogo de rolamento de esferas em 3D e atividades virtuais indoor-outdoor (10 minutos cada)). Tarefa primária única (em pé): descalços nas plataformas de força a posição do pé padrão foi verificada entre os ensaios. Tarefa secundária única (sentado): receberam 4 sessões de um tarefa de subtração aritmética auditiva. Tarefa dupla (em pé): subtrair o mais rápido possível após ouvir o número de 2 dígitos. Três ensaios de cada condição sensorial foram realizados.	O treinamento em RV e TC melhorou a integração sensorial para controle postural em pessoas com DP. Entretanto, a demanda atencional por controle postural não foi alterada após a RV ou TC.
Santos et al¹⁴	Entre 40 e 80 anos	GNW: 15 GEC: 15 GNWEC:15	Investigar se os efeitos da combinação de Nintendo Wii e exercícios convencionais são superiores às técnicas isoladas na reabilitação do equilíbrio de indivíduos com DP.	GNW: receberam treinamento com Nitendo Wii GEC: receberam treinamento com exercícios convencionais GNWEC: receberam treinamento combinado de Nitendo wii e Exercícios Convencionais.	Realizou 40 minutos de treinamento com NW, onde os pacientes jogaram quatro jogos (Wii Sport e Wii Fit) em pé. Na primeira sessão, eles jogaram boxe e futebol, e na segunda sessão golfe e corrida. Cada jogo foi realizado por 20 minutos, com intervalos de um minuto a cada cinco minutos de atividade. Os jogos foram escolhidos para facilitar a lateralização, rotação e extensão do tronco, mobilidade dos membros superiores, transferência de pesos reações de equilíbrio e marcha estacionária.	O NW com EC foi estatisticamente tão eficaz quanto cada intervenção isolada na reabilitação de pacientes com DP, no entanto, O uso dessa combinação proporcionou uma magnitude do efeito terapêutico superior aos outros grupos.

<p>Feng et al¹⁵</p>	<p>Entre 50 e 70 anos</p>	<p>GE: 14 GC: 14</p>	<p>Investigar o efeito da tecnologia de realidade virtual (VR) no equilíbrio em pacientes com doença de Parkinson (DP).</p>	<p>GE: recebeu treinamento em RV. GC: recebeu treinamento com fisioterapia convencional.</p>	<p>Treinamento em cinco etapas: aquecimento por 5 min, a tela atinge todos os cantos com o objetivo de puxar o corpo e como demanda motora realiza rolamento de carga e amplitude de movimento completa. Mãos e pés tocam a bola: Por 10 min, a bola aparece em diferentes posições na tela, demanda força muscular dos membros, mudança do centro de gravidade, peso de uma perna, coordenação das extremidades superior e inferior. Passeios de barco: por 10 min, usa a parte superior do corpo, mantendo o equilíbrio para evitar que o corpo caia na água. Resposta rápida, deslocando o centro de gravidade, flexibilidade dos membros, adaptação ao exercício. Pegue o labirinto: 10min - análise e caminhada seletiva em diferentes direções até sair do labirinto, movimento rápido, rotação do corpo, coordenação dos membros inferiores. Esfriar: 10 minutos, na posição original, alongamento, relaxamento dos músculos e respiração funda.</p>	<p>12 semanas de reabilitação da RV resultaram em uma maior melhoria no equilíbrio de indivíduos com DP quando comparados à fisioterapia convencional.</p>
<p>Yang et al¹⁶</p>	<p>Entre 55 e 85 anos.</p>	<p>GE: 11 GC: 12</p>	<p>Testar se treinamento de equilíbrio com realidade virtual em casa é mais eficaz do que o treinamento convencional de equilíbrio em casa para melhorar o equilíbrio em pacientes com doença de Parkinson (DP).</p>	<p>GE: treinado com um sistema de treinamento de equilíbrio em realidade virtual personalizado. GC: treinado por um fisioterapeuta licenciado realizando exercícios convencionais.</p>	<p>Utilizou o Sistema de treinamento de equilíbrio VR e o terapeuta orientou o aquecimento e alongamento. Em cada sessão, os participantes praticaram a manutenção da postura estática por 10 minutos e deslocamento dinâmico de peso (2 blocos de 10 minutos). As tarefas foram para simular atividades diárias (postura estática, manutenção de tarefas: Baixo para alto; tarefas dinâmicas de deslocamento de peso: alto para baixo). O painel de balanço foi ajustado para aumentar a dificuldade.</p>	<p>As duas opções de treinamento foram igualmente eficazes na melhoria do equilíbrio, entre pacientes da comunidade com DP.</p>

<p>Liao et al¹⁷</p>	<p>Controle:6 4.6- 8.6 ET: 65.1 - 6.7 VRWii: 67.3 a 7.1</p>	<p>GI: 12 GET:12 GC: 12</p>	<p>Examinar os efeitos do exercício baseado em realidade virtual no desempenho de equilíbrio dinâmico em participantes com DP.</p>	<p>GI: recebeu treinamento (RVWii) Wii Fit exercício baseado em VR. GET: recebeu treinamento tradicional de alongamentos, fortalecimento e exercícios de equilíbrio. GC: recebeu apenas educação para prevenção de quedas, após a avaliação inicial e foram incentivados para realizar seu exercício regular.</p>	<p>Para realização do exercício as imagens foram projetadas na tela e de acordo com o personagem virtual o participante ajusta seus movimentos, sendo pontuado ao fim do jogo. Os participantes realizaram 20 minutos de jogos de equilíbrio (posição de futebol, equilíbrio de marmore, slalom de esqui e bolha de equilíbrio).</p>	<p>O treinamento do RVWii melhorou significativamente o desempenho do equilíbrio dinâmico, apoiando a implementação de Treinamento do RVWii em participantes com DP.</p>
---------------------------------------	---	-------------------------------------	--	---	--	--

GI: Grupo Intervenção; GC: Grupo Controle; GTC: Grupo de Tratamento Convencional; GE: Grupo Experimental; GNW: Grupo Nitendo Wii; GEC: Grupo Exercícios Convencionais; GNWEC: Grupo Nitendo wii e Exercícios Convencionais; GET: Grupo Exercícios Tradicionais; DP: doença de Parkinson; RV: Realidade virtual; NW: Nitendo Wii; EC: Exercícios Convencionais; FV: Feedback Visual.

DISCUSSÃO

Com base nos estudos avaliados nesta revisão sistemática podemos observar que o tratamento utilizando a Realidade Virtual em pacientes com Doença de Parkinson tem impacto positivo sobre o equilíbrio. Esta ferramenta pode **esta** inserida de forma isolada ou associada ao treinamento convencional, levando em conta que a RV torna a sessão mais participativa e lúdica quando comparado aos exercícios convencionais.

A realidade virtual possibilita ao paciente com DP uma condição terapêutica capaz de proporcionar melhora no condicionamento motor e cognitivo, influenciando positivamente no equilíbrio estático e dinâmico, ao tempo em que a dificuldade do exercício aumenta, demanda que o paciente tenha mais atenção e agilidade para controlar a direção dos movimentos que lhes são solicitados durante o treinamento¹³. A terapêutica utilizando a RV gera melhora na capacidade do indivíduo em controlar a postura devido a integração sensorial aprimorada com o treinamento de equilíbrio¹³.

Com a progressão da dificuldade dos jogos de RV, o paciente adquire controle de tronco, agilidade na realização de movimentos dos segmentos corporais e melhora da capacidade de atenção, decorrente dos estímulos visuais e auditivos **fornecidos terapêutica**. Dessa forma, eles ganham mais confiança e controle postural, diminuindo assim os riscos de queda favorecendo a eficácia do tratamento.

Os estímulos externos gerados pela RV permitem que o sistema nervoso central crie novas redes funcionais. As atividades de movimento realizadas excitam as regiões do cérebro, córtex pré-motor e o cerebelo. Estas informações ativam as áreas através do córtex visual e direciona para os músculos estabilizadores da coluna vertebral proporcionando ganho de controle de tronco.

Disfunções como a bradicinesia, cabeça e tronco fletidos e anteriorizados, rigidez, tremores e marcha em festinação, características dos pacientes com Doença de Parkinson podem contribuir com quedas. Dentre os exercícios que objetivam a melhora do equilíbrio, a RV é um método na qual o paciente se mostra motivado a participar por apresentar exercícios de estímulos com desafios, mudanças de níveis e pontuações como forma recompensas¹⁴.

A RV é um tratamento promissor para os pacientes com DP, pois **influência** de maneira benéfica na mobilidade, na marcha e no equilíbrio, dessa forma diminuído a incidência de quedas e aumentando o efeito positivo durante a

realização das atividades de vida diária, do **auto cuidado** e, conseqüentemente, diminuído a carga dos cuidadores quando estes os possuem¹⁵.

O Nitendo Wii como parte da intervenção terapêutica em RV para o treinamento do equilíbrio se mostra eficaz em pacientes com DP, revelando melhora simultânea no desempenho em atravessar obstáculos, no equilíbrio estático e dinâmico, na capacidade de controle postural e na integração sensorial¹⁷.

Segundo Santos et al¹⁴, a combinação do Nitendo Wii com exercícios convencionais foi tão eficaz quanto a intervenção isolada na reabilitação de pacientes com DP, porém o uso dessa combinação proporcionou uma magnitude do efeito terapêutico superior aos outros grupos. Essa combinação potencializa a demanda pela atenção, exigindo que o paciente execute as atividades propostas pelos jogos e realize o treinamento motor convencional consolidando o aumento do trabalho cognitivo, com isso a agregação da RV com os exercícios convencionais provoca o prolongamento do efeito terapêutico.

A interação do virtual com o real proporciona melhora no equilíbrio estático e dinâmico, na mobilidade, nas habilidades motoras, transferências, além do desempenho gerado nos exercícios pelos pacientes, o que proporciona o resultado positivo do tratamento¹⁶. O objetivo principal do incremento do equilíbrio é que o indivíduo torne-se ou mantenha-se, a depender do grau de evolução, independente nas atividades de vida diária e para que evite as decorrentes quedas geradas pela instabilidade postural.

As limitações encontradas para este estudo permeiam sobre a diversificação do tempo de aplicação de cada terapêutica de RV entre os estudos escolhidos e variabilidade nos jogos utilizados, no entanto o uso dessa terapêutica deve ser **incentivada**, pois mostrou-se eficaz na melhora do equilíbrio para os pacientes com DP, ressaltando que mais estudos devem ser realizados contemplando o seu uso.

CONCLUSÃO

O uso da Realidade Virtual melhora o equilíbrio estático e dinâmico dos pacientes com doença de Parkinson, impactando de maneira positiva sobre a integração sensorial, controle de tronco e mobilidade.

REFERÊNCIAS

1. Ferraz DD, Trippo K, Dominguez A, Santos A, Filho JO. Nintendo Wii training on postural balance and mobility rehabilitation of adults with Parkinson's disease: a systematic review. *Fisioter. Mov.* 2017;30:383-393.
2. Dockx K, Bekkers EM, Van den Bergh V, Ginis P, Rochester L, Hausdorff JM, Nieuwboer A. Virtual reality for rehabilitation in Parkinson's disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016;(12).
3. Atan T, Taskiran ÖÖ, Tokçaer A B, Karatas GK, Çaliskan AK, Karaoglan B. Effects of different percentages of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: a double-blind randomized controlled trial. *Turk J Med Sci.* 2019;49(4):999-1007.
4. Vieira GDP, de Araujo DFGH, Leite MAA, Orsini M, Correa CL. Virtual reality in physical rehabilitation of patients with parkinson's disease. *JHGD.* 2014;24(1):31-41.
5. Braz NFT, Dutra LR, Medeiros PES, Scianni AA, Faria CDCM. Effectiveness of Nintendo Wii in functional and health outcomes of individuals with Parkinson's disease: a systematic review. *Fisioter. Pesqui.* 2018;25(1):100-106.
6. Triegaardt J, Han TS, Sada C, Sharma S, Sharma P. The role of virtual reality on outcomes in rehabilitation of Parkinson's disease: meta-analysis and systematic review in 1031 participants. *Neurol. Sci.* 2019;1-8.
7. Gandolfi ML, Geroïn C, Dimitrova E, Boldrini P, Waldner A, Bonadiman S et al. Virtual reality telerehabilitation for postural instability in Parkinson's disease: a multicenter, single-blind, randomized, controlled trial. *BioMed Res Int.* 2017;2017.
8. 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(11):e0224819.

9. Cano Porras D, Sharon H, Inzelberg R, Ziv-Ner Y, Zeilig G, Plotnik M. Advanced virtual reality-based rehabilitation of balance and gait in clinical practice. *Ther Adv Chronic Dis.* 2019;10:2040622319868379.
10. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat-Am Enfermagem.* 2007;15(3):508-511.
11. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med.*2009;6(7):e1000097.
12. Shiwa SR, Costa LOP, Moser ADDL, Aguiar IDC, Oliveira LVFD. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. *Fisioter. Mov.*2011;24(3):523-533.
13. Yen CYY, Lin KH, Hu MH, Wu RM, Lu TW, Lin CH. Effects of virtual reality–augmented balance training on sensory organization and attentional demand for postural control in people with parkinson disease: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2011; 91(6):862-874.
14. 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. *NeuroRehabilitation.* 2019;1-9.
15. 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.
16. Yang WC, Wang HK, Wu RM, Lo CS, Lin KH. Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *J Formos Med Assoc.* 2016;115(9):734-743.

17. Liao YY, Yang YR, Cheng SJ, Wu YR, Fuh JL, Wang RY. Virtual reality–based training to improve obstacle-crossing performance and dynamic balance in patients with Parkinson’s disease. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015;29(7):658-667.