

## **Análise da efetividade da terapia de exposição à realidade virtual no equilíbrio de portadores de Parkinson: revisão integrativa**

**Analysis of the effectiveness of virtual reality exposure therapy on the balance of Parkinson's patients: integrative review**

**Análisis de la eficacia de la terapia de exposición a la realidad virtual sobre el equilibrio de los pacientes de Parkinson: una revisión integradora**

Recebido: 14/02/2022 | Revisado: 21/02/2022 | Aceito: 25/02/2022 | Publicado: 07/03/2022

**Paulo César Sales Pedrosa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2583-6897>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: paulo.cspedrosa@aluno.uepa.br

**Juliane Marcelle da Silva Ferreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4290-1734>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: juliane.ferreira@aluno.uepa.br

**Mariana dos Anjos Furtado de Sá**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5231-8887>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: mariana.sa@uepa.br

### **Resumo**

A Terapia de exposição à realidade virtual diz respeito a uma técnica que permite a interação entre o indivíduo e um sistema computacional que recria a realidade numa interface virtual, oferecendo treinamento cognitivo e motor concomitantemente. Desta forma a fisioterapia está cada dia mais utilizando este método para o tratamento da DP, o que vem sendo demonstrado em diversos estudos. Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo conhecer os efeitos da gameterapia no equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson através de uma revisão integrativa da literatura, sendo utilizadas as bases de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed e PEDro, com a busca de estudos publicados entre os anos de 2016 e 2021, utilizando descritores de acordo com o DeCS/MeSH: “Doença de Parkinson” AND “Terapia de exposição a realidade virtual” OR “Gameterapia” OR “Vídeo Game” e suas respectivas traduções para a língua inglesa. Após análise metodológica foram incluídos 05 artigos que condiziam com o objetivo deste estudo. Os resultados demonstraram que a reabilitação de portadores de Parkinson por meio da terapia de exposição à realidade virtual mostrou-se como ferramenta eficaz na melhora do equilíbrio corporal e da capacidade funcional, demonstrando potencial na redução do risco de quedas, aumentando a autoconfiança e melhorando a qualidade de vida dos pacientes, contudo, não fica claro se esta modalidade seja mais efetiva que a fisioterapia convencional. Ressalta-se a necessidade de mais estudos com maior rigor metodológico.

**Palavras-chave:** Doença de Parkinson; Terapia de exposição à realidade virtual; Equilíbrio.

### **Abstract**

The Virtual Reality Exposure Therapy is a technique that allows interaction between the individual and a computational system that recreates reality in a virtual interface, offering cognitive and motor training concomitantly. Thus, physiotherapy is increasingly using this method for the treatment of PD, which has been demonstrated in several studies. Therefore, the present study aimed to know the effects of gametherapy on the balance of individuals with Parkinson's disease through an integrative literature review, using the databases VHL (Virtual Health Library), SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed and PEDro, with the search for studies published between the years 2016 and 2021, using descriptors according to DeCS/MeSH: "Parkinson's disease" AND "Virtual reality exposure therapy" OR "Gametherapy" OR "Video Game" and their respective translations into English. After methodological analysis, 05 articles were included that were the objective of this study. The results showed that the rehabilitation of Parkinson's patients through virtual reality exposure therapy proved to be an effective tool in improving body balance and functional capacity, demonstrating potential in reducing the risk of falls, increasing self-confidence and improving the quality of life of patients, however, it is not clear whether this modality is more effective than conventional physiotherapy. It is emphasized the need for further studies with greater methodological rigor.

**Keywords:** Parkinson's disease; Virtual reality exposure therapy; Equilibrium.

## Resumen

La terapia de exposición a la realidad virtual se refiere a una técnica que permite la interacción entre el individuo y un sistema informático que recrea la realidad en una interfaz virtual, ofreciendo un entrenamiento cognitivo y motor concomitantemente. Por lo tanto, la fisioterapia utiliza cada vez más este método para el tratamiento de la EP, lo que se ha demostrado en varios estudios. Ante ello, el presente trabajo tuvo como objetivo conocer los efectos de la gameterapia en el equilibrio de individuos con enfermedad de Parkinson a través de una revisión integrativa de la literatura, utilizando las bases de datos BVS (Virtual Health Library), SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed y PEDro. , con la búsqueda de estudios publicados entre 2016 y 2021, utilizando descriptores según DeCS/MeSH: “Doença de Parkinson” AND “Terapia de exposição a realidade virtual” OR “ Gameterapia” OR “Vídeo Game” y sus respectivas traducciones al inglés. Después del análisis metodológico, se incluyeron 05 artículos que coincidieron con el objetivo de este estudio. Los resultados mostraron que la rehabilitación de pacientes con Parkinson a través de la terapia de exposición a la realidad virtual demostró ser una herramienta eficaz para mejorar el equilibrio corporal y la capacidad funcional, demostrando potencial en la reducción del riesgo de caídas, aumentando la autoconfianza y mejorando la calidad de vida de los pacientes. sin embargo, no está claro si esta modalidad es más efectiva que la fisioterapia convencional. Se destaca la necesidad de más estudios con mayor rigor metodológico.

**Palabras clave:** Enfermedad de Parkinson; Terapia de exposición mediante realidad virtual; Equilibrio.

## 1. Introdução

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa progressiva crônica, que apresenta déficits motores e não motores, e está associada à deficiência de dopamina no sistema nervoso central (SNC) (Simon et al, 2019). Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde) cerca de 1% da população mundial acima de 65 anos seja acometida pela doença, no Brasil estima-se que haja duzentos mil pessoas que sofram com o problema (Fernandes & Filho, 2018).

A DP é clinicamente caracterizada por tremor de repouso, rigidez, bradicinesia, perda do equilíbrio e alterações da postura e da marcha (Lana et al., 2016), além de alterações neurocognitivas como dificuldades de concentração, atenção, alterações nas funções executivas e memória recente, dificuldades no raciocínio e em atividades que requerem orientação espacial (Ramos et al., 2018).

Os pacientes acometidos sofrem interferência direta em seu desempenho funcional e independência, por apresentarem instabilidade postural e alterações musculoesqueléticas como fraqueza e encurtamento muscular, o centro de gravidade está deslocado para frente, pois eles irão apresentar um exacerbado padrão inibitório devido a atrofia e degeneração dos núcleos da base (Lana et al., 2016), os quais aumentam o risco de quedas, trazendo risco a vida da pessoa idosa, pois seu sistema nervoso é diretamente afetado, atingindo diretamente os órgãos sensoriais (Scalzo, 2012).

A manutenção deste componente depende de estímulos sensoriais (baseado nas forças gravitacionais), receptores visuais (baseado nas características externas do ambiente) e do sistema somatossensorial, a partir do contato com o meio. Assim, para que a manutenção do equilíbrio seja otimizada é necessário que os três sistemas integrados funcionem harmonicamente (Nogueira et al., 2020).

Conforme Gualberto et al. (2019) a terapia com videogames surge como alternativa promissora para diminuição dos sintomas da doença de Parkinson que ataca geralmente a pessoa idosa trazendo consequências drásticas e irreversíveis, gerando melhor equilíbrio e uma melhor qualidade de vida. Um de seus sistemas constitui a realidade virtual, que é uma tecnologia que liga um usuário e um sistema através de imagens que estão conectados nos games, tendo objetivo de criar sensação de presença em um ambiente diferente do real, para que a pessoa idosa possa interagir nesse ambiente. Sendo utilizados técnicas e equipamento computacionais que ajudam na ampliação do sentimento de presença.

Na fisioterapia, o gameterapia é o principal tratamento que utiliza a realidade virtual, pois faz com que o paciente interaja com o vídeo game desenvolvendo sua capacidade visual, física, cognitiva e auditiva (Cruz & Lima, 2015).

A Gameterapia diz respeito a uma técnica que permite a interação entre o indivíduo e um sistema computacional que recreia a realidade numa interface virtual, oferecendo treinamento cognitivo e motor concomitantemente, o que vem sendo demonstrado que está a cada dia tendo avanços que a Fisioterapia, cada dia mais, está utilizando esta terapia para o tratamento

da DP (Santana et al., 2015). Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo conhecer os efeitos da Terapia de Exposição à Realidade Virtual no equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson através de uma revisão integrativa da literatura.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que buscou elucidar a efetividade da terapia de exposição à realidade virtual no equilíbrio de portadores de Parkinson através de ensaios clínicos randomizados já existentes na literatura. Caracterizando-se como estudo descritivo, analítico, qualitativo e documental. A revisão integrativa é um método que proporciona a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (Souza et al., 2010). De acordo com Gil (1999), as pesquisas descritivas têm como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Para tanto, utilizou-se as bases de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed e PEDro, com a busca de estudos publicados entre os anos de 2016 e 2021, utilizando descritores de acordo com o DeCS/MeSH: “Doença de Parkinson” AND “Terapia de exposição a realidade virtual” OR “Gameterapia” OR “Video Game” e suas respectivas traduções para a língua inglesa.

Foram inclusos os artigos de acordo com os critérios: produções completas na modalidade de ensaios clínicos randomizados que estejam em conformidade com os descritores utilizados e que tenham avaliado entre suas variáveis o equilíbrio dos participantes, publicados no período de 2016 a 2021. Sendo excluídas dissertações de mestrado, teses de doutorado, cartilhas e materiais do Ministério da Saúde, revisões sistemáticas e de literatura e produções repetidas por intercessão nas bases de dados.

A coleta e seleção dos artigos se deu utilizando os descritores definidos nas bases de dados selecionadas, aqueles que se enquadravam nos critérios de elegibilidade foram baixados e filtrados de acordo com: o título, o resumo e leitura do estudo na íntegra.

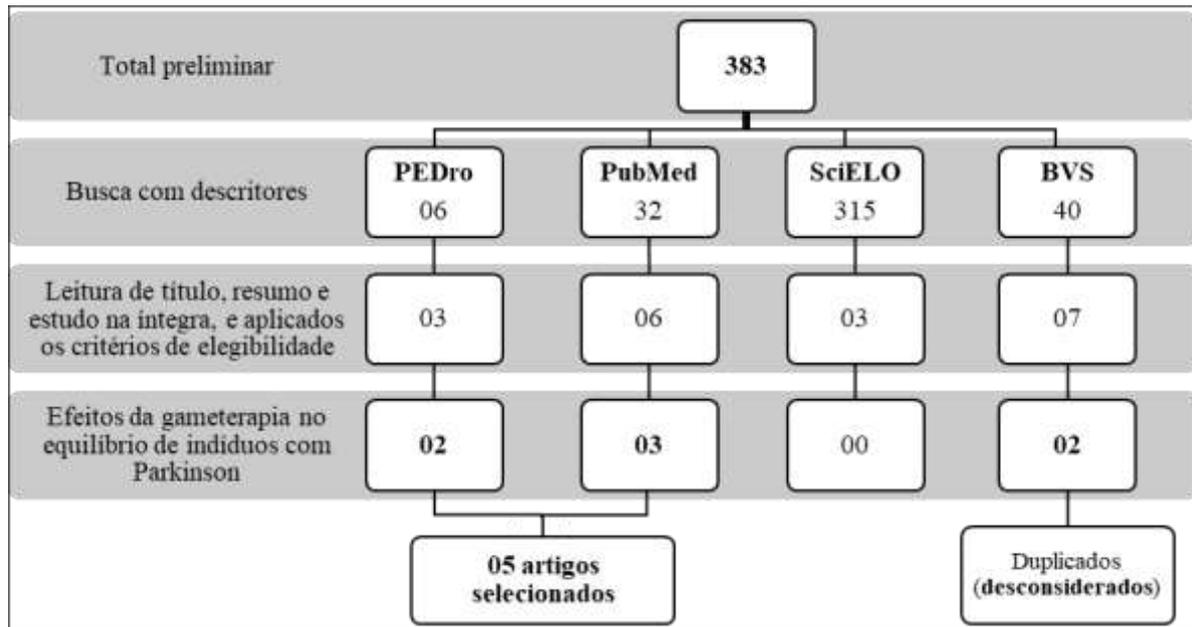
## 3. Resultados

Conforme a metodologia utilizada neste estudo, na primeira etapa, após a busca com os descritores selecionados e recorte temporal, alcançou-se um total preliminar de 383 artigos, sendo BVS (40), SciELO (315), PubMed (32) e PEDro (06). Destes, após leitura minuciosa de título, resumo e estudo na íntegra, e aplicados os critérios de elegibilidade, obteve-se um total de 19 artigos: BVS (07), SciELO (03), PubMed (06) e PEDro (03); tendo sido excluídos destes 4 trabalhos por serem duplicados.

Por fim, e com o intuito de delinear ainda mais o objeto deste trabalho, optou-se por buscar os efeitos da gameterapia sobre um aspecto específico no tratamento de indivíduos com doença de Parkinson, o equilíbrio. Assim sendo, respeitando este último critério estabelecido, reduziu-se a um quantitativo de 02 (PEDro), 03 (PubMed) e 02 (BVS), sendo estes últimos desconsiderados por serem duplicados e já inclusos ao número de artigos encontrados em outras bases de dados. Dessa forma, chegou-se a um total de 05 artigos selecionados.

Deste modo, na Figura 1, abaixo, pode-se observar o fluxo para seleção dos artigos de acordo com a metodologia utilizada.

**Figura 1:** Seleção dos artigos.



Fonte: Elaboração dos autores.

No Quadro 1, observa-se a descrição dos artigos de forma individual, detalhada e objetiva, sendo apresentado, respectivamente: título, autor/ano, métodos, resultados e conclusão. Tornando a leitura mais clara e simplificada, o que possibilita melhor um entendimento.

**Quadro 1:** Apresentação dos resultados.

| Título  | Autor/ano             | Métodos  | Resultado  | Conclusão  |
|---|-----------------------|--|--|--|
| EFFECTS OF INTERACTIVE VIDEO-GAME-BASED EXERCISE ON BALANCE IN OLDER ADULTS WITH MILD-TO-MODERATE PARKINSON'S DISEASE | YUAN et al., 2020     | Neste estudo cruzado de 12 semanas, os pacientes com DP $\geq 65$ anos de idade foram divididos aleatoriamente em Grupo A (uma fase de intervenção de 6 semanas seguida por uma fase de controle de 6 semanas) e Grupo B (uma fase de controle de 6 semanas seguida por um Fase de intervenção de 6 semanas). Os participantes receberam treinamento físico IVGB durante a fase de intervenção e nenhum exercício durante a fase de controle. Os resultados funcionais foram medidos usando escalas de avaliação comportamental e questionários no início do estudo, semanas 6 e 12 semanas. | Vinte e quatro pacientes com DP foram incluídos neste estudo e foram divididos igualmente em dois grupos. Após o ajuste de Bonferroni, as mudanças na escala modificada de eficácia de quedas (MFES) e duas subescalas do teste de alcance multidirecional foram significativamente diferentes entre os dois grupos no primeiro período de 6 semanas. Além disso, as mudanças na Escala de Equilíbrio de Berg, MFES e duas subescalas de Comprimento Máximo do Passo foram significativamente diferentes entre dois grupos no segundo período de 6 semanas. Em comparação com os controles, a intervenção de exercício IVGB de 6 semanas melhorou significativamente os resultados funcionais diferentes, mas sobrepostos, em dois grupos de pacientes com DP. | O treinamento de exercício IVGB personalizado melhora o equilíbrio, a estabilidade postural e a confiança na prevenção de quedas em idosos com DP leve a moderada. No entanto, este exercício de IVGB não tem um impacto significativo na qualidade de vida. |
| USE OF GAME CONSOLE FOR REHABILITATION OF PARKINSON'S DISEASE   | ÖZGÖNE L et al., 2016 | Neste estudo clínico prospectivo, cego, a reabilitação com o console de videogame Xbox (Microsoft; Washington, EUA) foi usada como   | Trinta e três pacientes foram incluídos no estudo (15 no grupo de console de jogos e 18 controles). Os pacientes em  | Os exercícios de jogos com um console de jogos foram considerados um complemento significativo   |

|   |                        |  |   |   |
|---|------------------------|--|---|---|
|   |                        | um complemento de um programa de reabilitação padrão. Trinta e três pacientes com DP nos estágios 1-3 foram incluídos no estudo. Todos os pacientes receberam o programa de exercícios de três vezes por semana e eletroterapia nas costas e extensores do quadril por 5 semanas. Os pacientes do estudo jogaram jogos de pegar a bola e obstáculos no Xbox, além do programa de exercícios padrão. Os pacientes foram avaliados com base nas pontuações do Timed Up-and-Go Test, da Berg Balance Scale (BBS) e da Unified Parkinson's Disease Rating Scale-II (UPDRS-II). As pontuações pós-tratamento foram comparadas entre os grupos.  | ambos os grupos tiveram melhorias em todas as pontuações. As pontuações no final do tratamento foram significativamente melhores no grupo de estudo em comparação com o grupo de controle em todos os parâmetros: UPDRS ( $10 \pm 5$ versus $16 \pm 6$ , $p = 0,002$ ), BBS ( $53 \pm 4$ versus $47 \pm 8$ , $p = 0,004$ ) e TUG ( $11 \pm 4$ segundos versus $20 \pm 8$ segundos, $p < 0,001$ ).                               | para o programa de reabilitação em pacientes com DP neste estudo.   |
| HOME-BASED VIRTUAL REALITY BALANCE TRAINING AND CONVENTIONAL BALANCE TRAINING IN PARKINSON'S DISEASE: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL                               | YANG et al., 2016      | Vinte e três pacientes com DP idiopática foram recrutados e submetidos a doze sessões de treinamento de 50 minutos durante o período de treinamento de 6 semanas. O grupo experimental ( $n = 11$ ) foi treinado com um sistema de treinamento de equilíbrio de realidade virtual feito sob medida, e o grupo controle ( $n = 12$ ) foi treinado por um fisioterapeuta licenciado. Os resultados foram medidos na semana 0 (pré-teste), na semana 6 (pós-teste) e na semana 8 (acompanhamento). O desfecho primário foi a Escala de Equilíbrio de Berg. Os resultados secundários incluíram o Dynamic Gait Index, o teste Timed Up-and-Go, o Questionário da Doença de Parkinson e o escore motor da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson. | Os grupos experimental e controle foram comparáveis no pré-teste. Após o treinamento, ambos os grupos tiveram melhor desempenho na Escala de Equilíbrio de Berg, Índice de Marcha Dinâmica, teste Timed Up-and-Go e Questionário da Doença de Parkinson no pós-teste e acompanhamento do que no pré-teste. No entanto, nenhuma diferença significativa foi encontrada entre esses dois grupos no pós-teste e no acompanhamento. | Em conclusão, não encontramos diferenças entre o treinamento de equilíbrio de RV baseado em casa e o treinamento de equilíbrio de casa convencional. Os resultados sugeriram que a RV domiciliar pode ser uma opção viável para pacientes com DP, especialmente aqueles que vivem em áreas com acesso limitado a serviços de reabilitação. Também é plausível que o treinamento de equilíbrio de RV possa ser uma alternativa interessante à prescrição de exercícios em casa. Estudos futuros com tamanhos de amostra maiores são recomendados para explorar mais aplicações da RV domiciliar. |
| VIRTUAL REALITY REHABILITATION VERSUS CONVENTIONAL PHYSICAL THERAPY FOR IMPROVING BALANCE AND GAIT IN PARKINSON'S DISEASE PATIENTS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL | FENG et al., 2019      | O desenho do estudo foi um estudo simples-cego, randomizado e controlado. Vinte e oito pacientes com DP foram divididos aleatoriamente em grupo experimental ( $n = 14$ ) e grupo controle ( $n = 14$ ). O grupo experimental recebeu treinamento de RV, e o grupo controle recebeu fisioterapia convencional. Os pacientes realizaram 45 minutos por sessão, 5 dias por semana, durante 12 semanas. Os indivíduos foram avaliados pré e pós-reabilitação com a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), Teste Timed Up and Go (TUGT), Terceira Parte da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS3) e Avaliação Funcional da Marcha (FGA).   | Após o tratamento, as pontuações BBS, TUGT e FGA melhoraram significativamente em ambos os grupos ( $P < 0,05$ ). No entanto, não houve diferença significativa no UPDRS3 entre os dados pré e pós-reabilitação do grupo controle ( $P > 0,05$ ). O treinamento de RV resultou em um desempenho significativamente melhor em comparação com o grupo de fisioterapia convencional ( $P < 0,05$ ).                                | Os resultados deste estudo indicam que 12 semanas de reabilitação RV resultou em uma maior melhoria no equilíbrio e marcha de indivíduos com DP quando comparados à fisioterapia convencional.  |
| EFFECT OF VIRTUAL REALITY IN PARKINSON'S DISEASE: A PROSPECTIVE OBSERVATIONAL STUDY   | SEVERIANO et al., 2017 | Estudo de coorte prospectivo observacional. A amostra foi composta por 16 pacientes. Todos os pacientes foram submetidos a avaliação otorrinolaringológica, anamnese e triagem do sistema vestibular com vetor de eletroencefalografia digital. Foram aplicados o Dizziness Handicap Inventory (DHI), a Berg Balance Scale (BBS), o Medical Outcomes Study 36-Item Health Survey (SF-36) e o Teste de Sentar-Levantar (SRT). O DHI, o BBS, o SF-36 e o   | Os resultados dos escores finais do DHI e EEB foram melhores após a reabilitação. O TSL apresentou resultado significativo após a reabilitação. O SF-36 demonstrou alteração significativa da capacidade funcional para os jogos Tightrope Walk e Ski Slalom ( $p < 0,05$ ) e da saúde mental para o jogo Ski Slalom ( $p < 0,05$ ). O DHI e EEB apresentaram alterações  | A reabilitação do equilíbrio corporal por meio da RV mostrou-se eficaz na melhora do equilíbrio corporal e da capacidade funcional, reduzindo o risco de quedas, aumentando a autoconfiança e melhorando a qualidade de vida dos pacientes com DP. Os jogos virtuais Tightrope Walk e Ski Slalom se mostraram os mais eficazes para essa população.   |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  | SRT foram aplicados antes da reabilitação (1ª avaliação) e após a 20ª sessão de reabilitação (2ª avaliação), com o objetivo de observar as mudanças pós-intervenção. Todos os pacientes realizaram 20 sessões de RV, de 50 minutos cada, duas vezes por semana, e foram submetidos aos mesmos questionários de avaliação antes e após o término das sessões de reabilitação. | significativas no jogo Ski Slalom ( $p < 0,05$ ). Houve melhora clínica evidente dos pacientes após reabilitação virtual. |  |
|--|--|--|---|--|

Fonte: Elaboração dos autores.

#### 4. Discussão

A Realidade Virtual (RV), sendo uma das terapias inovadoras no tratamento das doenças neurológicas, em especial, em pacientes com DP, é uma nova maneira de interação homem-máquina, que propicia a movimentação, a visualização dos movimentos, interação em tempo real com personagens, atividades e ambientes tridimensionais, criados pelo computador, mas com representações cada vez mais próximas da realidade (Santana et al., 2015).

Os principais objetivos em reabilitação por meio da RV através de diferentes softwares, exercícios e técnicas de reabilitação são o aumento da capacidade funcional e o aumento da participação do paciente na vida cotidiana, que pode ser alcançado através da melhora da sensibilidade motora e funções cognitivas, de forma a estimular e motivar o indivíduo a sua própria recuperação (Weiss et al., 2014).

Segundo Pompeu et al. (2012), o tratamento com RV tem potencial de promover maior interação das habilidades motoras e cognitivas simultaneamente, o que é exigido pela maioria das atividades de vida diária. Assim, a terapia de exposição à realidade virtual é uma intervenção promissora na reabilitação de pacientes com DP, sendo eficaz na melhoria de variáveis como marcha, equilíbrio, função do membro superior e aspectos da qualidade de vida (Pazzaglia et al., 2020).

Destarte, a partir das informações obtidas pelos artigos selecionados, notou-se o interesse particular no impacto da terapia baseada em RV em comparação à abordagem convencional da fisioterapia no tratamento de indivíduos com DP; à exceção dos estudos de Severiano et al. (2017) e Yuan et al. (2020). Severiano et al. (2017) buscou avaliar a eficácia de exercícios de equilíbrio por meio de jogos RV na doença de Parkinson, usando-se de avaliação antes e após o término das sessões de reabilitação. De outro modo, Yuan et al. (2020) objetivou avaliar a eficácia de um treinamento personalizado baseado em RV no equilíbrio em idosos com DP, por meio de estudo cruzado, onde os participantes receberam treinamento de RV durante a fase de intervenção e nenhum exercício durante a fase de controle.

Dentre os critérios de elegibilidade, a Escala de Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr (HY – Degree of Disability Scale) foi utilizada em quatro dos cinco estudos (Yuan et al., 2020; Özgönel et al., 2016; Yang et al., 2016; Feng et al., 2019), com classificação variando entre os estágios I e III, o que representa participantes com comprometimento de leve a moderado da doença. Como critério de inclusão comum entre três estudos analisados (Yuan et al., 2020; Özgönel et al., 2016; Yang et al., 2016) contamos com a avaliação por meio do Mini Exame do Estado Mental (MMSE), com corte de 23/24 pontos, o que, por si só não reflete o comprometimento cognitivo dos participantes, visto a necessidade de avaliação do corte de acordo com o histórico escolar prévio da população analisada (Lourenço & Veras, 2006).

Feng et al. (2019) e Severiano et al. (2017) consideraram como critérios de exclusão a incapacidade de compreender e responder a comandos verbais simples, ou apresentavam déficits visuais graves ou outras deficiências que os impedissem de realizar os procedimentos propostos, tornando-os incapazes de cooperar com os estudos.

Em relação à duração e frequência das intervenções, dentre os cinco estudos incluídos na revisão, observou-se uma variância de 5 a 10 semanas de intervenção, com frequência de 2 a 5 vezes/semana, e duração de 30 a 60 minutos cada sessão.

Ressalta-se aqui a particularidade do trabalho de Yuan et al. (2020), por se tratar de um estudo cruzado de 12 semanas, em se dividiu aleatoriamente Grupo A e Grupo B, onde o primeiro contou com uma fase de intervenção de 6 semanas seguida de uma fase de controle de 6 semanas, ao passo que o segundo iniciou com uma fase de controle de 6 semanas seguida por uma fase de intervenção de 6 semanas.

Quanto aos equipamentos utilizados nas intervenções de RV, Severiano et al. (2017) e Özgönenel et al. (2016) foram os únicos a fazerem uso de consoles já disponíveis comercialmente, sendo eles Nintendo® Wii (com seus acessórios Wii-Remote e Wii Balance Board) e Xbox™, respectivamente. Severiano et al., (2017) utilizou quatro jogos de equilíbrio (Soccer Heading, Table Tilt, Tightrope Walk e Ski Slalom) com estratégias envolvendo movimentos oculares sacádicos, estímulos optocinéticos, movimento da cabeça, equilíbrio estático e dinâmico, coordenação motora, coordenação olho-pé, movimentos circulares pélvicos, joelho flexãoextensão, movimentos tornozelo-quadril, movimentos de trás para frente e lado a lado e transferência de peso, buscando distúrbios de equilíbrio e instabilidade postural. No ensaio clínico de Özgönenel et al. (2016) o grupo experimental recebeu sessão de treinamento baseado em três jogos no Kinect Adventures - Xbox™, (Reflex Ridge, 20.000 Leaks e River Rush), sendo usados para treino de equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico, e para ganhar coordenação no uso de extremidades.

No estudo de Yang et al. (2016), a intervenção em RV se deu como uso de um sistema de treinamento de equilíbrio customizado, por meio de um dispositivo específico para a intervenção composto por um computador touchscreen e uma plataforma de equilíbrio sem fios. O software de RV dispunha de três programas: aprendizado básico, tarefas diárias internas e tarefas diárias externas, em que o primeiro auxiliava na familiarização dos usuários com o sistema de RV, ao passo que os demais simulavam tarefas diárias em ambientes internos e externos, trabalhando assim o deslocamento dinâmico de peso e a manutenção de postura estática.

Yuan et al. (2020), em seu ensaio realizou treinamento personalizado baseado em videogame interativo (IVGB - Interactive video game-based), desenvolvido modificando o software de entretenimento XaviX (SSD Company Limited, Shiga, Japan), onde se adaptou os níveis de dificuldade e o sistema de pontuação do sistema para idosos com DP leve a moderada. O sistema é munido de feedback visual e auditivo, e oferece duas tarefas: a primeira de passos multidirecionais que avalia a capacidade para deslocamento de peso, equilíbrio dinâmico e estabilidade, e a segunda de passos direcionados a um alvo que avalia a coordenação do movimento e o equilíbrio do participante enquanto está de pé sobre uma perna.

Já no estudo de Feng et al. (2019) nem console nem softwares foram especificados, sendo reservado ao grupo experimental de seu estudo a utilização de tecnologia de RV, de forma simplista.

No que tange às intervenções convencionais no tratamento de pessoas com DP, a abordagem de Yang et al. (2016) se deu com a orientação de um terapeuta e, em cada sessão, os participantes realizaram alongamento para aquecimento, seguido de blocos de treinamento de equilíbrio, por meio da manutenção da postura estática e a transferência dinâmica de peso, intercalando pausas entre cada bloco. De modo semelhante, Feng et al. (2019) adotou o treinamento baseado em alongamentos globais, treino de equilíbrio através de transferência do centro de gravidade em diferentes posições, treinamento de força, caminhada e ritmo, além de métodos de retroalimentação de espelhos visuais, auditivos e ortopédicos para controle postural, finalizando com relaxamento.

Özgönenel et al. (2016) por sua vez lançou mão de um programa de exercícios, compressa quente e eletroterapia. Antes do programa de exercícios, uma bolsa quente foi aplicada por 20 minutos para aliviar a rigidez e rigidez articular e a estimulação elétrica foi aplicada aos grupos musculares extensores do joelho e tronco. Após o aquecimento, os pacientes completaram exercícios de postura, equilíbrio e alongamento, baseados em correção postural em frente ao espelho de corpo inteiro, exercícios com diferentes tarefas em ortostase, além de treino de marcha com mudanças de direção de transposição de obstáculos. Para fortalecimento se fez uso de pesos livre e faixas elásticas com diferentes resistências.

Yuan et al. (2020) e Severiano et al. (2017) não utilizaram terapêuticas convencionais em seus estudos, como já explicitado anteriormente.

Um meio eficaz de medir o resultado de uma intervenção se dá pelo uso de instrumentos avaliativos. Nesta revisão vai-se ater aos que demonstraram resultado significativo nos estudos abordados. Sendo eles: Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS – II e III), Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Timed Up and Go (TUG), Dizziness Handicap Inventory (DHI), Teste de Sentar e Levantar (TSL), Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), Functional Gait Avaliação (FGA), Questionário de Doença de Parkinson, Índice de Marcha Dinâmica.

Quanto aos resultados obtidos com a terapia de exposição RV em portadores de Parkinson, Özgönel et al. (2016) observou que os escores UPDRS-II ao final do tratamento foram significativamente melhores no grupo de estudo quando comparado ao grupo controle, com uma melhora de 33% nos indivíduos do estudo em comparação com 16% nos indivíduos controle. Tal melhora nos escores também pode prever ganho nas atividades de vida diária. Quanto aos escores BBS e TUG, estes apresentaram melhora em ambos os grupos, mas os pacientes do grupo controle demonstraram escores EEB e TUG basais piores.

Desfecho positivo semelhante foi observado por Severiano et al. (2017), onde os resultados dos escores finais do DHI e EEB foram melhores após a reabilitação com RV, seguindo também com resultado significativo do TSL após a terapia. O SF-36 demonstrou ainda alteração significativa da capacidade funcional para os jogos Tightrope Walk e Ski Slalom ( $p < 0,05$ ) e da saúde mental para o jogo Ski Slalom ( $p < 0,05$ ). Demonstrou-se assim que houve melhora clínica perceptível dos pacientes após reabilitação virtual.

Feng et al. (2019) corrobora os resultados positivos, ao demonstrar também que seu programa de treinamento em RV melhorou a marcha e o equilíbrio de pacientes com DP. Os dados revelaram que, em comparação com os métodos tradicionais de reabilitação, a tecnologia de reabilitação de RV melhorou as pontuações EEB, TUG, UPDRS3 e FGA de pacientes com DP, e ressalta ainda que tal informação é importante para pesquisas futuras no futuro.

Em contraponto, Yang et al. (2016) demonstra que ambos os grupos experimental e controle foram comparáveis não apenas pré-teste, como também após os treinamentos de RV e convencional. Evidencia-se ainda que ambos os grupos tiveram melhor desempenho na EEB, Índice de Marcha Dinâmica, TUG cronometrado e Questionário de Doença de Parkinson no pós-teste e no acompanhamento do que no pré-teste, o que aponta para a eficácia das abordagens no ganho funcional dos participantes. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos em qualquer medida de resultado da avaliação.

Por fim, quanto ao treinamento personalizado proposto por Yuan et al. (2020) e, considerando a particularidade do estudo (ensaio cruzado), percebeu-se diferença significativa entre as avaliações dos grupos. Aponta-se melhora significativa na EEB no segundo período de 6 semanas, mas não no primeiro período de 6 semanas, o que, pode-se inferir, ser em parte devido ao fato de que a pontuação média da EEB basal dos pacientes com DP submetidos ao treinamento de RV no segundo período foi menor do que aqueles que estavam recebendo treinamento no primeiro período ( $36,2 \pm 8,9$  vs.  $50,7 \pm 3,5$ ). Desse modo, Yuan et al. (2020) aponta que seu ensaio demonstrou melhora no equilíbrio, a estabilidade postural e a confiança na prevenção de quedas em idosos com DP leve a moderada.

## 5. Conclusão

Tomando as informações obtidas neste estudo pôde-se observar que a reabilitação de portadores de Parkinson por meio da terapia de exposição à realidade virtual mostrou-se como ferramenta eficaz na melhora do equilíbrio corporal e da capacidade funcional, demonstrando potencial na redução do risco de quedas, aumentando a autoconfiança e melhorando a qualidade de vida dos pacientes. Embora não seja consenso que esta modalidade seja mais efetiva que a abordagem

convencional, é relevante salientar as potencialidades que demonstra, não só no que tange ao funcional biomecânico, mas também ao componente motivacional que apresenta.

Contudo, ressalta-se que, por tratar-se de terapia relativamente nova, é um campo fértil para que mais pesquisas sejam realizadas afim de enriquecer ainda mais o arcabouço terapêutico do cuidado ao portador de Parkinson. Sugere-se ainda, para trabalhos futuros, a aplicação de maior rigor metodológico, como ensaios clínicos e meta análises, além de pesquisas que considerem outras variáveis que impactam a vida da pessoa com Parkinson, contribuindo para a prática baseada em evidências, bem como para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos acometidos.

## Referências

- Cruz, A. P. & Lima, T. B. (2015). O uso da realidade virtual como ferramenta de inovação para reabilitação de pacientes com doença de Parkinson: uma revisão sistemática. *Ciências Biológicas e de Saúde Unit.* 2(3), 97-110.
- Feng, H., Li, C., Liu, J., Wang, L., Ma, J., Li, G., & Wu, Z. (2019). Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. © *Med Sci Monit.* 25, 4186-4192.
- Fernandes, I. & Filho, A. D. S. A. (2018). Estudo clínico-epidemiológico de pacientes com doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria.* 2(1), 45-59.
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social.* 5. Atlas.
- Gualberto, A. J. O., Almeida, G. S. N. & Pereira, M. B. P. (2019). Os benefícios do videogame terapia no tratamento de Parkinson. *RESU – Revista Educação em Saúde.* 7(1).
- Lana, R. C., Araujo, L. N., Cardoso, F. & Rodrigues-De-Paula, F. (2016). Main determinants of physical activity levels in individuals with Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr.* 74(2), 112-6. 10.1590/0004-282X20160009
- Lourenço, R. A. & Veras, R. P. (2006). Mini-Exame do Estado Mental: características psicométricas em idosos ambulatoriais. *Rev Saúde Pública.* 40(4), 712-719.
- Nogueira, M. L. C., Galvão, A. C. D. R., Almeida, F. E. O. A., Calado, T. S. A., Pimentel, M. M., Avelino, M. C. F.; & Franco, C. I. F. (2020). Efeito da Gameterapia sobre a capacidade cognitiva de indivíduos portadores de doença de Parkinson. *Braz. J. Hea. Rev.* 3(5), 12946-12956.
- Özğönenel, L., Çağırıcı, S., Çabalar, M. & Durmuşoğlu, G. (2016). Game Console for Parkinson Rehabilitation of Parkinson's Disease. *Balkan Med J.* 33(40).
- Pazzaglia, C., Imbimbo, I., Tranchita, E., Minganti, C., Ricciardi, D., Lo Monaco, R., ... Pádua, L. (2020). Comparação da reabilitação de realidade virtual e reabilitação convencional na doença de Parkinson: um estudo controlado randomizado. *Physiotherapy.* 10.1016/j.physio.12.007
- Pompeu, J. E., Mendes, F. A., Silva, K. G., Lobo, A. M., Oliveira, T. P., Zomignani, A. P. & Piemonte, M. E. (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. 10.1016/j.fisio.2012.06.004
- Ramos, M. T. C., Costa, L. A., Silva, L. O., Costa, T. L. & Melo, R. A. (2018). A influência da realidade virtual no equilíbrio e na qualidade de vida dos portadores de doença de Parkinson. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde.* 16(1), 1-8.
- Santana, C. M. F. (2015). Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 18(1), 49-58.
- Scalzo, P. L., Flores, C. R., Marques, J. R., Robini, S. C. O. & Teixeira, A. L. (2012). Impact of changes in balance and walking capacity on the quality of life in patients with Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr.* 70(2). 10.1590/S0004-282X2012000200009
- Severiano, M. I. R., Zeigelboim, B. S., Teive, H. A. G., Santos, G. J. B. & Fonseca, V. R. (2018). Effect of virtual reality in Parkinson's disease: a prospective observational study. *Arq Neuropsiquiatr.* 76(2), 78-84.
- Simon, D. K., Tanner C. M. & Brundin, P. (2019). Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics, and Pathophysiology. *Clin Geriatr Med.* 36(1), 1-12. 10.1016/j.cger.2019.08.002
- Souza, M. T., Silva, M. D. & Carvalho, R. (2010). Integrative review: what is it? How to do it? *Einstein.* 8(1), 102-106.
- Weiss, P.L., Rand, D., Katz, N. & Kizony, R. (2014). Vídeo capture virtual reality as flexible and effective rehabilitation tool. *J Neuroeng. Rehabil.* 1(1), 12.
- Yang, Wen-Chieh., Wang, Hsing-Kuo., Wu, Ruey-Meei., Lo, Chien-Shun. & Lin, Kwan-Hwa. (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, 734e743. 10.1016/j.jfma.2015.07.012
- Yuan, Rey-Yue., Chen, Shih-Ching., Peng, Chih-Wei., Lin, Yen-Nung., Chang, Yu-Tai. & Lai, Chien-Hung. (2020). Effects of interactive video-game-based exercise on balance in older adults with mild-to-moderate Parkinson's disease. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 17, 91. 10.1186/s12984-020-00725-y