



CONTRIBUIÇÃO DE JOGOS VIRTUAIS COMO ESTRATÉGIA NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES COM PARKINSON: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

TRINDADE, Geneily Negreiros¹, OLIVEIRA, Rozania Cruz de², LOPES, Alessandra Dourado da Costa³, KITZINGER, Karoline Pinheiro⁴, SILVA, Vanessa Christina Costa da⁵, OLIVEIRA, Ginarajadaça Ferreira dos Santos⁶

TRINDADE, Geneily Negreiros. Et al. **Contribuição de jogos virtuais como estratégia na reabilitação de pacientes com Parkinson: uma revisão bibliográfica.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 07, Ed. 07, Vol. 03, pp. 126-151. Julho de 2022. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/jogos-virtuais>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/jogos-virtuais

RESUMO

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa, crônica e progressiva, caracterizada pelos sinais cardinais de tremor em repouso, bradicinesia, rigidez e instabilidade postural, além de outras características. A fisioterapia por meio de jogos virtuais tem beneficiado pacientes neurológicos, e contribuído na reabilitação do controle motor e cognitivo de indivíduos com DP. Assim, a presente pesquisa norteia-se pela problemática: quais foram as contribuições dos jogos virtuais nos últimos 5 anos como estratégia de reabilitação em pacientes com Doença de Parkinson? Com base neste questionamento, o objetivo deste estudo foi investigar a contribuição de jogos virtuais na reabilitação de parkinsonianos e apresentar os benefícios dessa tecnologia como estratégia terapêutica. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica, com pesquisas nos bancos de dados Scielo, Medline, PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e Periódicos. Foram incluídos artigos publicados a partir do ano de 2018 a abril de 2022, em língua portuguesa e inglesa. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Parkinson, Realidade Virtual e Gameterapia. Após análise dos 24 artigos selecionados conforme os critérios de inclusão, pôde-se observar que a intervenção com realidade virtual contribuiu positivamente nas habilidades motoras, cognitivas, na motivação e qualidade de vida em pacientes com Doença de Parkinson.

Palavras-chave: Parkinson, Realidade Virtual, Gameterapia.



1. INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa comum, a qual é expressa de forma crônica e progressiva, associada à perda de neurônios dopaminérgicos da substância nigra, presente no sistema nervoso central (CABREIRA; MASSANO, 2019). A síndrome clínica da DP é caracterizada pelos sinais cardinais de tremor de repouso, bradicinesia, rigidez, instabilidade postural (CIKAJLO; POTISK, 2019), além de outras características motoras mais sutis e muitas características não motoras como, função cognitiva prejudicada e sintomas psiquiátricos (LU et al., 2022).

O tratamento com fármacos, embora muitas vezes eficazes na melhoria da função motora, não fornece ao paciente uma resposta totalmente eficaz, além de apresentarem uma série de efeitos colaterais significativos (STOKER; BAKER, 2020). Desse modo, a fisioterapia tem um papel fundamental no controle dos comprometimentos da DP, através de diversos recursos e técnicas, com o objetivo de potencializar a capacidade funcional motora e melhorar a qualidade de vida de indivíduos portadores de DP (RAMOS et al., 2018).

No campo da neuroreabilitação, o uso de sistema de reabilitação baseado em tecnologia, como a realidade virtual (RV) tem sido promissor. A RV é uma forma de interação entre os seres humanos e as máquinas, que surgiu como alternativa de tratamento cognitivo e motor em indivíduos com DP, uma vez que fornece estímulos visuais, auditivos e somatossensoriais para auxiliar na melhora da marcha desses indivíduos (GONZALES, 2019; FENG et al., 2019). A terapia com videogames, ou gameterapia, constitui-se de um sistema de RV, em que a tecnologia pode favorecer uma interação imersiva em tempo real em ambientes tridimensionais criados pelo computador, ou ainda fornecer uma interação na qual o usuário é parcialmente transportado para o mundo virtual por uma janela, como um monitor (CONCEIÇÃO et al., 2021; DANTAS, 2019).

Em diversos estudos já foi avaliada a eficácia do uso da gameterapia na reabilitação motora e cognitiva de indivíduos com DP (SEVERIANO et al., 2018). De acordo com



Feng et al. (2019), em comparação com os métodos tradicionais de reabilitação, a tecnologia de reabilitação de realidade virtual melhorou as pontuações na Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), Timed Up and Go Test (TUGT), Terceira Parte da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS3) e Functional Gait Assessment (FGA) de pacientes com doença de Parkinson. Porém, as diversas formas de utilização da realidade virtual, assim como os diferentes tipos de equipamento tem variado ao longo do tempo.

Partindo desta explanação, a presente pesquisa norteia-se pela problemática: quais foram as contribuições dos jogos virtuais nos últimos 5 anos como estratégia de reabilitação em pacientes com Doença de Parkinson? Com base neste questionamento, o objetivo deste estudo foi investigar a contribuição de jogos virtuais na reabilitação de parkinsonianos e apresentar os efeitos dessa tecnologia como estratégia terapêutica. A par do objetivo geral, os específicos são: analisar as dimensões físico-funcionais impactadas pela realidade virtual, além de fornecer evidências científicas como subsídio aos profissionais de saúde e pacientes.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica, por meio de busca eletrônica nas seguintes bases de dados: Scielo, Medline, PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e Periódicos, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Doença de Parkinson, Realidade Virtual e Gameterapia. Os artigos incluídos foram os publicados de 2018 a abril de 2022, em língua portuguesa e inglesa. Foram excluídos artigos que não correspondiam especificamente ao tema e não estavam disponíveis na íntegra. A busca foi realizada entre 09 de março de 2022 e 24 de abril de 2022. Inicialmente foram localizados um total de 217 artigos, desses foram excluídos 50 pois não correspondiam ao tema, 12 não estavam disponíveis na íntegra, 5 envolviam outras patologias além da DP, 4 artigos estavam duplicados, assim, 24 artigos foram analisados neste estudo. Para a análise dos dados foram realizadas apresentações no quadro, quanto ao desenho de



estudo, benefícios relatados e estratégias de aplicação de jogos virtuais em parkinsonianos.

2.1.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 24 artigos publicados no período de 2018 a abril de 2022. Os autores, desenho de estudo, procedimentos e principais resultados dos artigos que foram analisados nesta revisão estão sintetizados no quadro 1.

Quadro 1: Descrição de resultados obtidos com a busca nas bases de dados online

Autor/ano	Desenho de estudo	Procedimento	Principais resultados
Bluett et al., 2019	Revisão sistemática.	A amostra foi composta inicialmente por 57 artigos, foram excluídos resumos e estudos não focados na fisiopatologia, permaneceu somente 12 artigos revisados por pares usando paradigmas de realidade virtual para avaliar o congelamento da marcha na doença de Parkinson. Usando paradigmas de RV para elucidar a fisiopatologia subjacente dos pacientes com doença de Parkinson com congelamento da marcha (PD-FOG).	Foi possível identificar avanços significativos na capacidade de avaliar e entender PD-FOG usando paradigmas de RV e a compreensão da fisiopatologia subjacente que aumentou significativamente ao incorporar a avaliação da conectividade funcional durante os episódios de congelamento.
Braz et al., 2018	Revisão sistemática.	Revisão de 7 artigos sobre indivíduos de 41 a 91 anos, masculino e feminino.	O uso de Nintendo Wii foi eficaz para melhora de desfechos funcionais (equilíbrio, mobilidade, desempenho motor e independência) e de saúde (diminuição do risco de quedas), sendo mais consistente os resultados para melhora do equilíbrio.
Chau et al., 2021	Revisão sistemática.	28 artigos preencheram os critérios de inclusão, e desses, 7 usaram RV imersiva e 21 usaram RV não imersiva, usaram RV com nintendo wii e microsoft xbox kinect comparando com exercícios tradicionais.	O estudo demonstrou que a terapia com RV é muito promissora na reabilitação da DP e pode ser uma grande adjuvante, usada juntamente com as terapias convencionais.
Conceição et al., 2021	Revisão integrativa de literatura.	Revisão de literatura, composta por 12 artigos, publicados entre 2012 a 2020.	A RV, através de jogos personalizados e comerciais, especialmente o jogo Wii Fit, foi uma opção potencialmente



			eficaz para o tratamento fisioterapêutico das alterações motoras dos pacientes com DP.
Dantas et al., 2019	Revisão integrativa	Publicações a partir do ano de 2014, estudos clínicos randomizados ou ensaios clínicos não randomizados.	Os resultados apresentados mostraram que o uso do recurso terapêutico virtual contribui para reabilitação, promoção de saúde e melhoria das condições dos pacientes com doença de Parkinson, sendo empregado principalmente nos fatores motores, cognitivos e de qualidade de vida.
Fiusa et al., 2020	Revisão bibliográfica	Revisão de 7 artigos, em amostra com média de 28,7 indivíduos com tempo de tratamento de 12,6 sessões.	Em sua maioria resultados qualitativos, percebeu-se que o uso da técnica de RV tem sido muito eficaz no auxílio do tratamento da DP, com a redução dos impulsos nervosos de repetição e maior controle de estabilidade postural durante a marcha, melhora da marcha, motricidade e cognição.
Fontes et al., 2018	Ensaio clínico randomizado controlado e duplo cego.	Composta por 34 sujeitos distribuídos aleatoriamente em três grupos: 12 indivíduos do grupo gameterapia, 12 indivíduos no grupo treinamento funcional e 10 no grupo sem intervenção. Foram 12 sessões.	Verificou-se que o exercício físico através do grupo gameterapia e treinamento funcional melhorou a função motora e o equilíbrio após intervenção, porém no que se refere ao risco de quedas e mobilidade dos membros inferiores permaneceram inalterados após intervenção; o risco de queda aumentou somente para o grupo de indivíduos que não sofreu intervenção física.
Freitag et al., 2019	Revisão sistemática	Analisou estudos de 2008 a 2018, 19 estudos foram incluídos e analisados.	As análises dos estudos mostraram que o treino de marcha em dupla tarefa com RV é eficaz, embora ainda não tenham sido identificadas diretrizes específicas para o protocolo de dupla tarefa na RV.
Gualberto et al., 2019	Revisão sistemática	Seleção de 5 artigos, onde os pacientes com a doença de Parkinson foram submetidos a sessões de gameterapia, com duração variando entre 20 e 40	O uso da realidade virtual, imersiva ou não, obteve grande avanço motor, mesmo com um número pequeno de sessões. Concluiu-se que a terapia com videogame em pacientes com DP oferece significativa



		minutos, as quais eram realizadas duas a três vezes por semana.	melhora na qualidade de vida dos pacientes.
Lei et al., 2019	Revisão sistemática	Foram incluídos 17 artigos, todos envolveram pacientes com diagnóstico de DP e o grupo experimental em cada estudo foi tratado com exercícios e treinamento de reabilitação motora através de RV.	Os resultados sugeriram que a RV provavelmente apresentou-se mais eficaz na reabilitação de pacientes com DP, porém, mais estudos controlados randomizados e com amostra maior serão necessários para verificar as vantagens da utilização da RV.
López, et al., 2021	Revisão sistemática	Foram incluídos 10 artigos que avaliaram a eficácia da RV como intervenção para risco de quedas e reabilitação do equilíbrio em pessoas diagnosticadas com DP.	As análises dos estudos mostraram que a RV como estratégia terapêutica reduziu expressivamente o número de quedas em pacientes com DP. Embora esses estudos não mostrem de forma clara a superioridade da RV frente a outras terapias, como a fisioterapia convencional.
Lu et al., 2022	Revisões sistemáticas com meta-análises.	Foram selecionados 12 artigos, verificada a qualidade metodológica, evidência e eficácia da RV em pacientes com DP.	O estudo não conseguiu concluir que a terapia de RV foi realmente benéfica para a marcha, equilíbrio, motricidade, controle postural, qualidade de vida, atividade de vida diária, função cognitiva e sintomas neuropsiquiátricos. Serão necessárias revisões sistemáticas e meta-análises de alta qualidade, projetadas com rigor, para verificar ainda mais a eficácia da terapia de RV.
Luz et al., 2021	Revisão sistemática	A amostra foi composta por 20 artigos dos tipos ensaio clínico, relatos e série de casos, estudo de coorte e estudo piloto, de 2010 a 2020.	Foi possível verificar que os estudos têm mostrado que o treinamento por meio da RV promoveu melhorias no equilíbrio e marcha de indivíduos com a DP. A associação da RV com a fisioterapia convencional tem se mostrado uma ferramenta promissora e com potencial valor agregado.
Nogueira et al., 2020	Estudo intervencional	Foram incluídos no estudo 6 indivíduos assistidos pelo SUS, com diagnóstico clínico de DP, de ambos os sexos, com estadiamento da DP entre 1 e 3 na	A partir dos resultados obtidos, é possível inferir que a gameterapia tem efeito sobre o domínio cognitivo da atenção em indivíduos com DP. Entretanto, para as demais funções cognitivas, avaliadas



		Hoehn e Yahr Hoehn e Yahr (EIHY) Modificada.	através da <i>Scales for Outcomes of Parkinson's Disease-Cognition</i> (SCOPA), não foi possível verificar diferença estatisticamente significativa entre os períodos pré e pós-intervenção.
Perfeito et al., 2021	Revisão integrativa	Revisão de 7 artigos sobre população com faixa etária de 18 a 82 anos, de ambos os sexos, variando de 2 a 20 sessões por semana.	Os resultados foram significativamente positivos quanto à melhora do equilíbrio, da postura, das habilidades de coordenação motora, agilidade corporal e melhor desempenho na marcha. Além disso, alguns estudos relataram maior aceitação ao processo de reabilitação e melhora da qualidade de vida.
Pontes et al., 2019	Ensaio clínico randomizado.	A amostra foi composta por 50 indivíduos, sendo 15 em cada grupo (Terapia de Suspensão, Pilates e Videogame associado à Terapia de Suspensão de Carga (TSC)), com idade acima de 50 anos de ambos os sexos, com diagnóstico de DP, com o escore máximo de 04 na EIHY modificada.	Houve melhora estatisticamente significativa no desfecho qualidade de vida no grupo submetido a TSC, ficando o grupo do Pilates no escore geral baixo. O movimento sequenciado e estabelecido pelo TSC, além da velocidade preestabelecida, deve estimular as vias de controle motor para suprir a lesão nos núcleos de base, estrutura lesionada na DP.
Rabelo et al., 2018	Revisão sistemática	Revisão de 8 artigos, que avaliaram e compararam o uso de terapias, em que utilizaram RV na reabilitação dos sintomas motores da DP e terapias convencionais.	A RV representou uma alternativa motivacional e eficaz à reabilitação motora para indivíduos com a DP. Desta forma os resultados mostraram que os programas de RV podem ser um método eficaz de reabilitação da DP em déficits motores.
Ramos et al., 2018	Estudo intervencional	6 indivíduos portadores de DP de ambos os sexos na faixa etária entre 45 a 85 anos com escore de 0 a 3 na EIHY sem uso de dispositivo para marcha, submeteram-se análise de equilíbrio pelo teste de Tinetti e Questionário de Qualidade de Vida na Doença de Parkinson (PDQL). Avaliação do equilíbrio e qualidade de vida foi realizada antes e após as 15 sessões de terapia com RV.	Através dos dados obtidos concluiu-se que houve influência positiva do equilíbrio estático e dinâmico e na qualidade de vida dos portadores de DP.



Severiano et al., 2018	Estudo observacional prospectivo	16 pacientes foram submetidos a uma anamnese, exames otorrinolaringológicos e vestibular, ao Dizziness Handicap Inventory (DHI), Berg Balance Scale (BBS), questionário SF-36 e o Teste de Sentar e Levantar (TSL) que foram aplicados antes e após a realização com RV.	A reabilitação por meio de RV mostrou-se eficiente na melhora do equilíbrio corporal e capacidade funcional, reduzindo o risco de queda, aumentando a autoconfiança e melhora da percepção do corpo no espaço, com movimentos mais coordenados e melhora de balanço.
Souza et al., 2020	Estudo intervencional.	Foram selecionados 7 indivíduos com DP, com classificação na escala Hoehn e Yahr, ausência de déficits cognitivos avaliados por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM). Foi realizada avaliação inicial com o TC10. Após 10 sessões de 45 min, duas vezes por semana, de intervenção com RV com o Nintendo Wii, foi realizado nova avaliação, usando TC10 e escala de Avaliação da Satisfação dos Pacientes Abreviada (SATIS-BR).	Embora não tenha apresentado mudanças significativas na velocidade da marcha em indivíduos com DP, obteve-se valores expressivos da satisfação dos voluntários indicando que a RV é uma boa intervenção terapêutica, capaz de motivar os pacientes.
Souza et al., 2018	Revisão de literatura	Estudo de 8 artigos, sobre indivíduos entre 58 a 85 anos, de ambos os sexos.	As alterações de equilíbrio após reabilitação com Nintendo Wii, identificou o aumento na pontuação da BBS, significando menor risco de quedas para os indivíduos com DP.
Souza et al., 2018	Série de caso	11 indivíduos participaram deste estudo com uma média de idade de 65 anos, foram realizadas 14 sessões de 1 hora, 2 vezes por semana, durante 7 semanas, e praticaram jogos de RV. Todos foram avaliados antes e depois da intervenção, quanto à cognição e à qualidade de vida.	A reabilitação através de jogos com RV melhorou as atividades de vida diária. No entanto, não foram apresentados grandes efeitos quanto à qualidade da cognição.
Triegaardt et al., 2020	Revisão sistemática	O estudo identificou 37 artigos no total, 10 eram de meta-análise e usaram Nintendo Wii na RV e a duração do ensaio variou entre 4 a 12 semanas. 27 estudos eram de revisão sistemática e usaram Nintendo Wii e Xbox Kinect na RV.	O treinamento com RV melhorou vários aspectos nos pacientes com DP, incluindo função motora, equilíbrio, cognição, qualidade de vida. Por ser uma ferramenta relativamente nova no campo da reabilitação, ainda há pouca evidência científica com relação à RV.
Wu et al., 2022	Revisão sistemática	16 artigos foram selecionados e analisados quanto ao efeito da RV	O treinamento de equilíbrio com RV mostrou-se eficaz, e com efeitos significativos na



		na melhoria do equilíbrio em pacientes com DP.	melhora e no desempenho do equilíbrio na DP.
--	--	--	--

Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

Em relação à contribuição dos jogos virtuais na marcha parkinsoniana, dos artigos utilizados, podemos afirmar que houve melhora no uso da RV como estratégia terapêutica.

A associação da RV com a fisioterapia convencional tem se mostrado uma ferramenta promissora e com potencial valor agregado. A razão pela qual a RV é utilizada pela fisioterapia como recurso terapêutico na reabilitação de indivíduos com DP reside no fato de que ela possui alguns princípios importantes para a aprendizagem motora, como: repetição, feedback visual, auditivo e proprioceptivo e motivação (SOUZA et al., 2018; LUZ et al., 2021). Nos estudos de Gualberto (2019) o treino com jogos digitais, a despeito do tipo de realidade virtual (imersiva ou não imersiva), apresenta um impacto benéfico significativo no equilíbrio, mobilidade, função cognitiva motora e na qualidade de vida em portadores de DP. Em contrapartida, no estudo de Chau et al. (2019) que avaliou a terapia de RV para uso durante a reabilitação para DP em duas categorias a RV imersiva e não imersiva em comparação com a terapia tradicional, a RV não imersiva não apresentou melhoras relevantes, fornecendo resultado semelhante a terapia tradicional. Mesmo sendo um estudo com heterogeneidade dos protocolos e resultados, que dificulta comparações, foi possível concluir que a terapia de RV para DP pode ser uma alternativa relativamente segura e adjuvante à terapia tradicional com impactos positivos em uma diversidade de sintomas.

Já Lopes et al. (2021), utilizaram estudos que avaliam risco de quedas e equilíbrio por meio da BBS e Escala de Equilíbrio e Confiança de Atividades Específicas (ABC) e relataram que o uso da RV como estratégia terapêutica reduz significativamente o risco de quedas em pacientes com DP, embora o estudo não mostre de maneira clara a superioridade da RV em relação a outras terapias, como a fisioterapia convencional. No estudo de Lu et al. (2022), não foi possível concluir se a terapia com RV é benéfica ou prejudicial na reabilitação de pacientes com DP, devido à baixa qualidade



metodológica dos estudos pesquisados. No entanto, Ramos et al. (2018) constataram a influência positiva de jogos virtuais no equilíbrio estático e dinâmico, também da qualidade de vida em indivíduos portadores da DP. Foram utilizados como instrumentos de avaliação antes e após intervenção, a escala de Tinetti para verificar o desenvolvimento do equilíbrio dinâmico e o PDQL (Parkinson Disease Quality of Life) nos pacientes tratados.

Nogueira et al. (2018) concluíram que a gameterapia teve efeito sobre o domínio cognitivo da atenção em indivíduos com DP, mas para as demais funções cognitivas avaliadas através da SCOPA-Cog, um instrumento curto e confiável que avalia déficits cognitivos específicos oriundos do funcionamento anormal da região frontal subcortical, em especial a demência advinda da DP, não foi possível verificar diferença significativa entre os períodos pré e pós-intervenção. Já em contrapartida, no estudo de Severiano et al. (2018), nos principais resultados de pré e pós reabilitação, houve melhora significativa com relação à autopercepção dos pacientes, cognição, capacidade e mobilidade dos membros inferiores com redução do tempo de movimento e maior força muscular, após aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg, questionário SF-36 e o Teste de Sentar e Levantar. De acordo com os estudos analisados por Dantas et al. (2019), existe uma equivalência de eficácia no tratamento motor e cognitivo, por parte da tecnologia em relação aos métodos tradicionais já empregados. Além de possuir vantagens adicionais que possibilitam mais estímulos, envolve fatores relacionados às dimensões psicológica e social.

Braz et al. (2018), sugerem que o uso do Nintendo Wii é eficaz para melhora de desfechos funcionais como a melhora do equilíbrio estático e dinâmico, da mobilidade global, das habilidades funcionais, da velocidade de movimentos, da independência e diminuição do risco de queda. No estudo Fontes et al. (2018), observaram que o exercício físico nos grupos gameterapia e treinamento funcional melhorou a função motora e o equilíbrio após intervenção, porém, sem alteração no que se refere ao risco de quedas e mobilidade dos membros inferiores após intervenção; o risco de queda aumentou somente para o grupo de indivíduos que não sofreram intervenção física. Segundo Lei et al. (2019), a reabilitação com RV melhorou a capacidade funcional e



estimulou os pacientes a gerarem memória autobiográfica, recordação de cenas familiares e também cenas desconhecidas.

Bluett et al. (2019), em sua revisão sistemática, em que utilizaram paradigmas RV para avaliar o congelamento da marcha, apresentaram avanços significativos na compreensão da fisiopatologia subjacente e avaliação do congelamento da marcha usando paradigmas RV associado a neuroimagem. No entanto, os autores ressaltaram que a classificação atual do congelamento da marcha é subótima, podendo ser melhorada usando o curso de avaliação validado do FOG Score (Escala do Congelamento da Marcha). Estudo de Fiusa et al. (2020), evidenciou em sua maioria resultados qualitativos, em que apresentou a eficácia do uso de exercícios associado à RV no auxílio do tratamento da DP, induzindo a redução dos impulsos nervosos de repetição e maior controle de estabilidade postural durante a marcha, melhora da marcha, motricidade e cognição. Resultados semelhantes foram observados por Freitag et al. (2019) em sua revisão sistemática, no qual apresentou o benefício do treino de marcha em dupla tarefa associado à RV em pacientes com DP, concluindo que a RV aumenta a motivação desses indivíduos, levando a melhoria do treinamento motor e cognitivo, e otimizando a velocidade, comprimento do passo e cadência da marcha. Contudo, o estudo não identificou diretrizes específicas para o protocolo de dupla tarefa na RV. Por outro lado, Souza et al. (2020) não apresentaram melhora significativa da marcha, e o que pode ter contribuído para o resultado foi sua baixa quantidade amostral e número de sessões, evidenciando que até a forma, o período e o tempo podem influenciar em respostas mais relevantes. Contudo obteve valores expressivos de satisfação, indicando que a nova terapêutica de jogos virtuais é uma boa intervenção capaz de motivar os pacientes, ao dispor de uma resposta multissensorial em tempo real, onde o participante se vê representado por um avatar dentro do jogo, a RV se torna um desafio a cada sessão ao superar sua pontuação anterior.

Outro aspecto avaliado foram os sinais motores no estudo de Conceição et al. (2021), que apresentaram melhoras após a intervenção relacionadas à marcha, mobilidade funcional, equilíbrio, função motora e força muscular. Quando esses efeitos foram comparados com os gerados pelo tratamento fisioterapêutico convencional, observou-



se que a RV proporcionou resultados igualmente satisfatórios e/ou superiores no tratamento dos distúrbios da marcha, equilíbrio e função motora geral. Contudo, limitações no estudo foram percebidas, como a variabilidade da abordagem metodológica que dificulta a comparação dos resultados, e a falta de mais relatos sobre os protocolos usados para proporcionar os benefícios da RV.

A revisão sistemática de Triegaardt et al. (2020), através da análise comparativa da marcha, comprimento da passada, equilíbrio, função motora global, atividades de vida diária, e função cognitiva, revelou que o treinamento de RV melhorou o teste Timed Up and Go e em relação ao equilíbrio e coordenação, melhorou a Escala de Equilíbrio de Berg e escala de Borg, corroborando com o estudo de Wu et al (2022), em que a capacidade de equilíbrio do paciente com DP melhorou significativamente após treino com RV em comparação com o grupo controle, fundamentou ainda que a entrada visual e auditiva proporcionada pela RV estimula receptores vestibulares e proprioceptivos, assim interferindo efetivamente no equilíbrio. Além disso, um estudo funcional de espectroscopia no infravermelho mostrou que o treino de RV provocou aumento da concentração de oxigênio no sangue no córtex pré-frontal do cérebro, indicando que este, está envolvido na tarefa e sua ativação é modulada pelos níveis de dificuldade presentes na RV (WU et al., 2022).

O estudo de Rabelo et al. (2018) avaliou a performance dos indivíduos com DP em atividades que envolvem ritmo e movimento de pinça, por meio de um sistema de RV baseado em imitação. Como resultado, o grupo que utilizou RV teve um aumento na amplitude de movimento comparado ao grupo controle.

Como um estudo diferencial, Perfeito et al. (2021) revelaram que os pacientes que tinham comprometimento da expansibilidade da caixa torácica, devido fraqueza muscular, obtiveram melhora nas pressões inspiratórias e expiratórias máximas, e o recrutamento da musculatura acessória diminuiu, aumentando a participação do diafragma, concluindo que a reabilitação dos indivíduos com DP por meio de jogos virtuais é eficaz na melhora da qualidade de vida e pode ser utilizada como tratamento auxiliar aos medicamentos à base de dopamina.



Devido à topografia da lesão e à dificuldade de executar movimentos automáticos, Pontes et al. (2019) acreditam que os estímulos visuais e auditivos possam auxiliar na programação da tarefa, portanto, o uso do videogame/realidade virtual pode ser uma estratégia eficiente a ser utilizada na reabilitação de pacientes com DP, pois promove uma interação das habilidades motoras e cognitivas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho visou entender o uso e a contribuição de jogos virtuais na reabilitação de indivíduos portadores de DP. As principais contribuições nos últimos 5 anos do uso da realidade virtual, respondendo à questão norteadora, evidenciaram-se na melhora da marcha, no equilíbrio, mobilidade, na função cognitiva, redução do risco de quedas, aumento desempenho motor, independência, estímulo para gerar memória autobiográfica, controle postural, agilidade corporal, melhora da capacidade respiratória e na motivação dos pacientes em realizar as atividades. Com isso, a proposta do trabalho de que jogos virtuais são uma boa estratégia de aplicação terapêutica na DP confirmou-se pela análise dos resultados dos artigos. Sendo assim, o tratamento com a realidade virtual parece gerar efeitos positivos para os pacientes parkinsonianos, tendo como principais focos os sinais motores prejudicados e a questão emocional que os jogos trabalham através da ludicidade. Esse tipo de tratamento já é utilizado e vem obtendo resultados significativos enquanto estratégia terapêutica na reabilitação de indivíduos com Doença de Parkinson. Porém, ainda é necessário que mais estudos, especialmente pesquisas científicas originais, com uma amostra maior e protocolos mais definidos sejam realizados, para que se confirmem os resultados.

REFERÊNCIAS

BLUETT, Brent; BAYRAM, Ece; LITVAN, Irene. **The virtual reality of Parkinson's disease freezing of gait: A systematic review.** *Parkinsonism Relat Disord*. 2019 Apr; 61:26-33. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30470656/>>. doi: 10.1016/j.parkreldis.2018.11.013. Epub 2018 Nov 15. PMID: 30470656; PMCID: PMC6773254. Acesso em: 23/04/2022.



BRAZ, Nayara Felicidade Tomaz; DUTRA, Letícia Rocha; MEDEIROS, Paulo Eduardo Souza; SCIANNI, Aline Alvim; FARIA, Christina Danielli Coelho de Moraes. **Eficácia do Nintendo Wii em desfechos funcionais e de saúde de indivíduos com doença de Parkinson: uma revisão sistemática.** Fisioterapia e Pesquisa. 2018, v. 25, n. 1, pp. 100-106. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17131825012018>>. ISSN 2316-9117. Acesso em: 10/03/2022

CABREIRA, Verónica; MASSANO, João. Doença de Parkinson: Revisão Clínica e Atualização. **Acta Médica Portuguesa**, [SI], v. 32, n. 10, pág. 661-670, out. 2019. ISSN 1646-0758. Disponível em: < <https://actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11978> >. doi: <http://dx.doi.org/10.20344/amp.11978> . Acesso em: 18/03/2022.

CHAU, Brian; HUMBERT, Sarah; SHOU, Aaron. **Systemic Literature Review of the Use of Virtual Reality for Rehabilitation in Parkinson Disease.** Fed Pract. 2021 Apr;38(Suppl 1): S20-S27. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34177236/>>. <https://doi.org/10.12788/fp.0112>. Acesso em: 23/04/2022.

CIKAJLO, Imre; POTISK, Karmen Peterlin. **Vantagens do uso de treinamento baseado em realidade virtual 3D em pessoas com doença de Parkinson: um estudo paralelo.** Jornal de neuroengenharia e reabilitação vol. 16,1 119. 17 de outubro de 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6798369/>. doi:10.1186/s12984-019-0601-1. Acesso em: 18/03/2022.

CONCEIÇÃO, Haylane Nunes da; MEDEIROS, Joelson da Silva; CARVALHO, Daniela Farias de. **Realidade virtual na reabilitação motora da Doença de Parkinson: revisão integrativa.** Revista Neurociências, [S. l.], v. 29, p. 1–22, 2021. DOI: 10.34024/rnc.2021.v29.11964. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/11964>. Acesso em: 09/03/2022.

DANTAS, Raul Brener; FARIAS, Laísia Ludmyla de Sousa; OLIVEIRA, Maria Francinete de. **Utilização da realidade virtual na Doença de Parkinson: uma revisão integrativa.** IV Congresso Inter. Envelhecimento Humano, 2019. Disponível em: < <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cieh/2019/>>. Acesso em: 10/03/2022.

FENG, Hao; LI, Cuiyun; LIU Jiayu; WANG, Liang; MA, Jing; LI, Guanglei; GAN, Lu; SHANG, Xiaoying; WU, Zhixuan. **Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial.** Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research, vol. 25 4186-4192. 5 jun. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31165721/> doi: 10.12659/MSM.916455. Acesso em: 18/03/2022.



FIUSA, Jessika Mehret; ZAMBONI, Jociléia Wilseque. **Atualizações na doença de Parkinson através do tratamento com realidade virtual em 2018/2019**. Revista Neurociência, v. 28, p. 1–8, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/9561>. doi: 10.34024/rnc.2020.v28.9561. Acesso em: 27/03/2022.

FREITAG, Fernanda; BRUCKI, Sonia Maria Dozzi; BARBOSA, Alessandra Ferreira; CHEN, Janini; SOUZA, Carolina de Oliveira; VALENTE, Débora Francato; CHIEN, Hsin Fen; BEDESCHI, Cynthia; VOOS, Mariana Callil. **Is virtual reality beneficial for dual-task gait training in patients with Parkinson's disease? A systematic review**. Dementia & neuropsychologia, vol. 13,3 (2019): 259-267. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31555398/>> doi: 10.1590/1980-57642018dn13-030002. Acesso em: 23/04/2022.

GONZÁLEZ, Pilar Fernández ; TEJADA, Maria Carratalá; PEREIRA, Esther Monge; VÁZQUEZ, Susana Collado; BAEZA, Patricia Sánchez Herrera; GÓMEZ, Alicia Cuesta; SIMBAÑA, Edwin Daniel Oña; HUETE, Alberto Jardón; RUEDA, Francisco Molina; QUIRÓS, Carlos Balaguer Bernaldo de; PAGE, Juan Carlos Miangolarra; CUERDA, Roberto Cano de la. **Terapia baseada em videogame controlado por movimento de salto para reabilitação de membros superiores em pacientes com doença de Parkinson: um estudo de viabilidade**, J NeuroEng Rehabil, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6836460/>. Acesso em: 18/03/2022.

GUALBERTO, Ana Júlia de Oliveira; ALMEIDA, Giovanna Sales Nogueira; PEREIRA, Millena Batistela; FERREIRA, Rafaela Martins; FILHO, Ruberpaulo de Mendonça Ribeiro; MOURA, Léa Resende. **Os benefícios da videogame terapia no tratamento de Parkinson**. RESU – Revista Educação em Saúde: vol. 7, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/234552452>. Acesso em: 22/04/2022

LEI, Cheng; SUNZI, Kejimu; DAI, Fengling; LIU, Xiaoqin; WANG, Yanfen; ZHANG, Baolu; HE, Lin; JU, Mei. **Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review**. PloS one vol. 14,11 e0224819. 7 Nov. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31697777/> doi: 10.1371/journal.pone.0224819. Acesso em: 22/04/2022.

LÓPEZ, Héctor García; GAITÁN, Esteban Obrero; SÁNCHEZ, Adelaida Maria Castro; PALOMO, Inmaculada Carmem Lara; ESCAMEZ, Francisco Antonio Nieto; PÉREZ, Irene Cortéz. **Non-Immersive Virtual Reality to Improve Balance and Reduce Risk of Falls in People Diagnosed with Parkinson's Disease: A Systematic Review**. Brain sciences vol. 11,11 1435. 28 Oct. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34827433/> doi: 10.3390/brainsci11111435. Acesso em: 22/04/2022.

LU, Yaqin; GE, Yonggui; CHEN, Wanqiang; XING, Wenting; WEI Lushan; ZHANG, Caixia; YANG, Yusheng **The effectiveness of virtual reality for rehabilitation of**



Parkinson disease: an overview of systematic reviews with meta-analyses. Syst Rev. 2022 Mar 19;11(1):50. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8934460/> doi: 10.1186/s13643-022-01924-5. PMID: 35305686; PMCID: PMC8934460. Acesso em: 21/04/2022.

LUZ, Geiziane Teresinha; LIMA, Isabelle Priscilla Silva; SANTOS, Ricardo Ferreira. SANTOS, Walmir Romário; SANTOS, Wlaldemir Roberto. **Efeitos da realidade virtual no equilíbrio e marcha de indivíduos com doença de Parkinson: uma revisão sistemática.** Arquivos em Movimento. Vol. 17, n. 1, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/am/article/view/39605/pdf>. Acesso em: 10/03/2022.

NOGUEIRA, Maíra Lopes da Costa; GALVÃO, Ana Carolina Daher Ribas; ALMEIDA, Filipe Emanuel Oliveira de; CALADO, Thaís de Souza Andrade; PIMENTEL, Marcela Monteiro; AVELINO, Mayara da Costa Ferreira; QUEIROGA, João Paulo Nogueira de; FRANCO, Carlúcia Ithamar Fernandes. **Efeito da Gameterapia sobre a capacidade cognitiva de indivíduos portadores de Doença de Parkinson,** Revista Brasileira de Saúde, vol. 3, n. 5, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/17006/13837> doi: 10.34119/bjhrv3n5-128. Acesso em: 10/03/2022.

PERFEITO, Rodrigo Silva; SANTOS, Pâmella Dayanna César. **Eficácia dos jogos virtuais como tratamento fisioterapêutico na doença de Parkinson: revisão integrativa.** Archives Of Health Investigation, [S. l.], v. 10, n. 8, p. 1337–1342, 2021. Disponível em: <https://archhealthinvestigation.com.br/ArchHI/article/view/5345>. doi: 10.21270/archi.v10i8.5345. Acesso em 10/03/2022.

PONTES, Sarah Souza; SQUETTO, Michele Bernardone Saquetto; CARVALHO, Ana Louise Carvalho; NETO, Mansueto Gomes Neto. **Comparação entre técnicas de intervenção para medidas motoras e não motoras de pacientes com Parkinson,** Revista Brasileira de Saúde Funcional, v. 9, n. 1, p. 52, 2019. Disponível em: <https://seer-adventista.com.br/ojs3/index.php/RBSF/article/view/1194/870>. Acesso em: 09/03/2022.

RABELO, Amanda Gomes; COSTA, Samila; CARDOSO, Alexandre; LAMOUNIER JR, Edgard. **Uso da realidade virtual no tratamento de sintomas motores da doença de Parkinson: uma revisão sistemática,** Researchgate, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/328519217>. doi: 10.29327/xiseb.128311 Acesso em: 10/03/2022.

RAMOS, Marllon Thadeu da Costa; SILVA, Luan Oliveira da; COSTA, Thalita da Luz; COSTA, Lorena de Almeida; MELO, Renata Amanajás de. **A influência da Realidade Virtual no equilíbrio e na qualidade de vida dos portadores de Doença de Parkinson.** UninCor, vol. 16, n.1, 2018, ISSN: 1517-0276 / EISSN: 2236-5362. Disponível em: http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/3529/pdf_775. Acesso em: 09/03/2022.



SEVERIANO, Maria Izabel Rodrigues; ZEIGELBOIM, Bianca Simone; TELVE, Hélio Afonso Ghizoni; SANTOS, Geslaine Janaína Barbosa; FONSECA, Vinícius Ribas. **Effect of virtual reality in Parkinson's disease: a prospective observational study.** Arq. Neuropsiquiatr. 2018, p. 78-84. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anp/a/wSGpNrSkDfGP3W6HrYpWqfG/?lang=en#>. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20170195>. Acesso em: 09/03/2022.

SOUZA, Mariana da Cruz; BIAZINI, Paola Larissa de Araujo; FUTURA, Débora Toshimi; MOLITERNO, Alice Haniuda; ULIAM, Nicololy Ribeiro; OLIVEIRA, Dyenifer Fernandes de; LEOCI, Isabella Cristina; FRASSON, Isabela Bortolim; DAMASCENO, Silas de Oliveira; GONZAGA, Caroline Nunes; TACAO, Guilherme Yassuyuki; CARVALHO, Augusto Cesinando de. **A influência da realidade virtual sobre a velocidade da marcha e avaliação da satisfação de indivíduos com doença de Parkinson.** Colloq Vitae v. 12, n. 3, pp. 1-9, 2020. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/cv/article/download/3789/3108/17411> Acesso em: 10/03/2022

SOUZA, Maria Fernanda da Silva; BACHA, Jéssica Maria Ribeiro; SILVA, Keyte Guedes da; FREITAS, Tatiana Beline de; PASIN, Camila Torriani; POMPEU, José Eduardo. **Effects of virtual rehabilitation on cognition and quality of life of patients with Parkinson's disease.** Fisioterapia em Movimento [online]. 2018, v. 31, e003112. Epub 27 Aug 2018. ISSN 1980-5918. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/BT5MG68qHxdkZFtJczKQFXx/?lang=en#> <https://doi.org/10.1590/1980-5918.031.AO12>. Acesso em: 23/04/2022.

SOUZA, Vitória Maria Ferreira de; CAMPOI, Eduardo Guirado; CAMPOI Henrique Guirado; LOPES, Robson Felipe Tosta; TAUBE, Oswaldo Luiz Stamato; VERRI, Edson Donizetti; REGUEIRO, Eloisa Maria Gatti; FABRIN, Saulo Cesar Vallin. **A influência da gameterapia no equilíbrio estático de indivíduos com Doença de Parkinson: uma revisão da literatura,** Researchgate, vol. 7, n. 1, p. 79-91, 2018, ISSN 2237-6003. Disponível em: <<https://web-api-claretiano-edu-br.s3.amazonaws.com/cms/biblioteca/revistas/edicoes/6059fe954ea91f55e762493b/605b72c2b96e769217678071.pdf>>. Acesso em: 10/03/2022.

STOKER, Thomas B.; BARKER, Roger A. **Recent developments in the treatment of Parkinson's Disease.** F1000Research 2020, 9 Faculty Rev:862. Disponível em: <https://f1000research.com/articles/9-862>. <https://doi.org/10.12688/f1000research.25634.1> Acesso em: 18/03/2022.

TRIEGAARDT, Joseph; HAN, Thang S; SADA, Charif; SHARMA, Sapna; SHARMA, Pankaj. **The role of virtual reality on outcomes in rehabilitation of Parkinson's disease: meta-analysis and systematic review in 1031 participants.** Neurological sciences: vol. 41,3 (2020): 529-536. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31808000/>. doi: 10.1007/s10072-019-04144-3. Acesso em: 23/04/2022.



WU, Jinlong ; ZHANG, Hui; CHEN, Ziyan; FU, Ruijia; YANG, Hao; ZENG, Hongfa; REN, Zhanbing. **Benefits of Virtual Reality Balance Training for Patients With Parkinson Disease: Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-Regression of a Randomized Controlled Trial.** JMIR serious games vol. 10,1 e30882. 1 Mar. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35230242/>. doi: 10.2196/30882. Acesso em: 22/04/2022.

Enviado: Maio, 2022.

Aprovado: Julho, 2022.

¹ Graduanda do curso de fisioterapia. ORCID: 0000-0001-5401-1416.

² Graduanda do curso de fisioterapia. ORCID: 0000-0002-2493-2932.

³ Graduanda do curso de fisioterapia. ORCID: 0000-0003-2331-3010.

⁴ Graduanda do curso de fisioterapia. ORCID: 0000-0002-1724-3522.

⁵ Orientadora. Mestre. ORCID: 0000-0002-9716-4946.

⁶ Orientadora. Doutora em biotecnologia pela UFAM. ORCID: 0000-0002-0516-6793.