

Efeitos da Realidade Virtual na Reabilitação Motora e Funcional em Pacientes com Doença de Parkinson

Effects of Virtual Reality on Motor and Functional Rehabilitation in Patients with Parkinson's Disease

Realidade Virtual na Doença de Parkinson

Roberta Pasqualucci Ronca¹, Caroline Caner Cabatan Silva² (RA:T899AB-7).

Caroline Caner Caboatan Silva

Endereço para correspondência: Rua Fortunato Simões, 214 – Vila Miriam, São Paulo – SP, 02967-080

Telefone: (11) 95426-6629

Correio eletrônico: ccaboatan@gmail.com

- 1- Doutora em Ciências de Desenvolvimento Humano pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM); Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP);
- 2- Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista (UNIP).

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

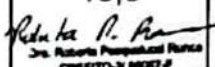
NOME	RA	REGIME*	CAMPUS
Caroline Caner Caboatan Silva	T899AB7	Regular	Marquês

*Regular ou Tutelado

Orientador: Roberta Pasqualucci Ronca

Título do trabalho: Efeitos da Realidade Virtual na Reabilitação Motora e Funcional em Pacientes com Doença de Parkinson

Tipo de trabalho: (x) REVISÃO () PESQUISA DE CAMPO
Tipo de apresentação: (x) BANNER () TEMA LIVRE

TCC	Nota Orientador	Média Apresentação	Nota PTCI	Nota Final
	10,0  Dra. Roberta Pasqualucci Ronca CREFITO-3 96057-F Universidade Paulista - UNIP	10,0	10,0	10,0


Dra. Roberta Pasqualucci Ronca
CREFITO-3 96057-F
Universidade Paulista - UNIP

Coordenação do Curso de Fisioterapia

RESUMO

Este estudo revisou a literatura sobre os efeitos da realidade virtual (RV) na reabilitação motora e funcional de pacientes com Doença de Parkinson (DP). Foram selecionados dez estudos publicados entre 2017 e 2023, incluindo ensaios clínicos randomizados, séries de casos e relatos de caso, que aplicaram diferentes modalidades de RV — não imersiva, semi-imersiva e imersiva — em diversas faixas etárias e estágios da doença. As intervenções tiveram como foco o equilíbrio, a marcha, a destreza manual, a função motora e, em alguns casos, aspectos cognitivos e qualidade de vida. Os resultados mostraram que a RV promoveu melhorias significativas em parâmetros motores e funcionais, com efeitos adicionais em cognição e motivação dependendo da intensidade, duração e tipo de tecnologia utilizada. Protocolos imersivos e aqueles combinados com imagética motora demonstraram maior manutenção dos ganhos e engajamento. Limitantes metodológicos, como heterogeneidade de protocolos, pequenas amostras e curto período de seguimento, foram identificados, indicando necessidade de padronização e investigação futura sobre neuroplasticidade e estratégias de adesão. Em síntese, a RV se apresentou como um recurso complementar eficaz à fisioterapia convencional, com potencial para maximizar resultados motores, funcionais e cognitivos em pacientes com DP.

Descritores: Doença de Parkinson; Realidade Virtual; Reabilitação e Jogos Eletrônicos de Movimento.

ABSTRACT

This study reviewed the literature on the effects of virtual reality (VR) on motor and functional rehabilitation in patients with Parkinson's disease (PD). Ten studies published between 2017 and 2023 were selected, including randomized clinical trials, case series, and case reports, applying different VR modalities — non-immersive, semi-immersive, and immersive — across various age groups and disease stages. Interventions targeted balance, gait, manual dexterity, motor function, and, in some cases, cognitive aspects and quality of life. Results showed that VR promoted significant improvements in motor and functional parameters, with additional cognitive and motivational effects depending on intensity, duration, and type of technology. Immersive protocols and those combined with motor imagery demonstrated greater maintenance of gains and engagement. Methodological limitations, such as protocol heterogeneity, small samples, and short follow-up periods, were identified, indicating the need for standardization and future research on neuroplasticity and adherence strategies. In summary, VR proved to be an effective complementary resource to conventional physiotherapy, with potential to maximize motor, functional, and cognitive outcomes in patients with PD.

Descriptors: Parkinson's Disease; Virtual Reality; Rehabilitation and Motion-Based Electronic Games.

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurológico crônico e progressivo, classificado como uma condição neurodegenerativa que compromete o sistema nervoso central. Sua principal característica é a degeneração seletiva dos neurônios dopaminérgicos localizados na substância negra pars compacta, uma região do mesencéfalo responsável pela produção de dopamina, neurotransmissor fundamental para a regulação do movimento. A redução dos níveis de dopamina provoca um desequilíbrio nas vias neurais dos gânglios da base, resultando em manifestações motoras e não motoras. Os sinais clínicos clássicos incluem tremor em repouso, frequentemente observado nas mãos com um movimento típico de "contar moedas", lentidão na execução dos movimentos voluntários (bradicinesia), rigidez muscular com resistência aos movimentos passivos (rigidez plástica), além de alterações posturais, da marcha e do equilíbrio.¹

A evolução da DP é graduada em cinco estágios, conforme a escala de Hoehn e Yahr³, que avalia a progressão dos sintomas e o grau de dependência dos pacientes. No primeiro estágio, os sinais são leves e unilaterais; no segundo, tornam-se bilaterais, afetando a marcha e as atividades diárias. O terceiro estágio apresenta perda de reflexos posturais e maior risco de quedas. No quarto estágio, a limitação motora é severa e o paciente passa a depender de auxílio. No quinto e último estágio, há dependência total, acamamento e possíveis déficits cognitivos. Essa classificação é fundamental para orientar o acompanhamento clínico e melhorar a qualidade de vida dos pacientes.^{2,3}

A prevalência da DP varia conforme a faixa etária e o nível de desenvolvimento dos países. Estima-se que 1% da população com mais de 65 anos seja afetada globalmente, totalizando cerca de 4 milhões de pessoas. No Brasil, a prevalência entre indivíduos com mais de 65 anos é de 3% a 4%, com aproximadamente 200 mil diagnosticados. Além disso, observa-se um aumento de casos em faixas etárias mais jovens, com até 15% dos pacientes diagnosticados com menos de 50 anos e cerca de 2% com menos de 40 anos, configurando casos de início precoce.⁴

A capacidade de realizar tarefas de forma eficiente é determinante para a independência funcional. Em indivíduos saudáveis, essas atividades tornam-se automatizadas por meio da aprendizagem motora. Em pacientes com doença de Parkinson, a perda de automatismo motor e os déficits associados comprometem o desempenho funcional. Dessa forma, a avaliação das funções motoras e do desempenho funcional torna-se essencial para detectar déficits e orientar intervenções de reabilitação motora e funcional.⁵

O uso da realidade virtual (RV) como recurso terapêutico tem ganhado destaque na reabilitação de pacientes com DP, principalmente em estratégias que envolvem tarefas motoras complexas e funções motoras finas ou grossas. A RV permite simular ambientes dinâmicos e controlados, proporcionando estímulos sensoriais que desafiam o paciente de forma segura e progressiva. Esse tipo de intervenção é fundamental para melhorar o controle postural, a coordenação motora e o desempenho funcional, contribuindo para a independência nas atividades de vida diária.^{6,7}

A RV pode ser classificada em três níveis de imersividade, conforme o grau de interação entre o usuário e o ambiente virtual. A RV não imersiva utiliza telas convencionais, como computadores ou televisores, permitindo interação por meio de controles ou sensores externos, sendo mais acessível e comumente empregada em exergames. A RV semi-imersiva combina projeções tridimensionais ou sensores de movimento, proporcionando maior envolvimento visual e motor. Já a RV imersiva envolve o uso de dispositivos como óculos de realidade virtual, que criam um ambiente totalmente envolvente, estimulando de forma integrada os sistemas sensorial, motor e cognitivo. Cada modalidade oferece diferentes graus de estímulo e feedback, influenciando os resultados terapêuticos observados nas intervenções fisioterapêuticas.^{8,9}

Justifica-se este estudo pela crescente necessidade de intervenções terapêuticas que abordem as limitações motoras e funcionais em pacientes com DP, considerando que déficits motores comprometem significativamente a independência nas atividades de vida diária. A RV apresenta-se como uma alternativa inovadora, proporcionando um ambiente seguro, controlado e

adaptável, com potencial para promover melhoria no desempenho motor e funcional de indivíduos com DP.

O presente estudo tem como objetivo investigar os efeitos da RV na capacidade de execução de tarefas motoras e funcionais em pacientes com DP, buscando identificar se essa abordagem pode contribuir para melhorias clínicas e funcionais.

MÉTODO

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão de literatura, com o objetivo de reunir e analisar estudos científicos que abordam os efeitos da realidade virtual na reabilitação de tarefas motoras e funcionais em pacientes com Doença de Parkinson.

Foram consultadas as bases de dados PubMed, LILACS e SciELO, utilizando descritores combinados: “Doença de Parkinson”, “Realidade Virtual”, “Reabilitação” e “Jogos Eletrônicos de Movimento”. Foram incluídos artigos publicados entre os anos de 2017 e 2023, nos idiomas português e inglês, com acesso ao texto completo e que tratem diretamente do tema proposto. Foram excluídos estudos duplicados, revisões de literatura, estudos que não abordassem a reabilitação motora e/ou funcional, irrelevantes ao objetivo da pesquisa, não disponíveis na íntegra ou com delineamento metodológico inadequado. Os artigos selecionados foram analisados quanto ao delineamento metodológico, amostra, instrumentos de avaliação utilizados e principais resultados relacionados à reabilitação motora e funcional.

RESULTADOS

Foram utilizadas as bases de dados PubMed, LILACS e SciELO, totalizando 46 registros obtidos por meio dos descritores “Doença de Parkinson”, “Realidade Virtual”, “Reabilitação” e “Jogos Eletrônicos de Movimento”. Após a aplicação dos critérios de exclusão — que consideraram o período de publicação entre 2015 e 2025, o tipo de literatura (mantendo apenas ensaios clínicos randomizados, estudos paralelos randomizados, séries de casos e relatos de caso), relevância quanto à reabilitação motora ou funcional, irrelevantes ao objetivo da pesquisa, não disponíveis na íntegra ou com delineamento metodológico inadequado. — foram selecionados 10 artigos elegíveis para compor a análise deste trabalho.

Quadro 1. Extração de dados

Autores / Ano	Tipo de Estudo	Características da Amostra	Tipo de Intervenção	Principais Variáveis Analisadas	Resultados Significativos
Da Silva et al. ¹⁰ , 2023	Ensaio clínico randomizado	38 pacientes com DP idiopática (33 homens), estágios I-III do HY, idade média 65 anos KG= 18 PTG=20	Exergames Kinect Adventures vs fisioterapia convencional, 60 min/sessão, 2x/semana, 7 semanas.	Controle postural, mobilidade funcional, confiança no equilíbrio, QV, força muscular, função motora	Melhora significativa no controle postural, função motora e QV; sem diferença entre grupos
Cemim et al. ¹¹ , 2022	Série de casos	6 pacientes com DP (4 homens e 2 mulheres), estágios II-III do HY, idade média 70 anos	RV semi-imersiva nos MMSS, 27 min/sessão, 2x/semana, 5 semanas.	Força muscular, resistência muscular, AVDs, qualidade de vida (PDQ-39)	Melhora significativa em força, resistência, AVDs e qualidade de vida

Maranesi et al. ¹² , 2022	Ensaio clínico randomizado	30 pacientes com DP,estágios I-III do HY, idade maior que 65 anos GC= 14 GT= 16	Exergames RV não imersivos vs fisioterapia tradicional, 50 min/sessão, 2x/semana, 5 semanas.	Equilíbrio, marcha, risco de queda	Melhora significativa no equilíbrio e marcha no grupo de RV; redução do risco de queda somente no grupo RV
Hajebrahimi et al. ¹³ , 2022	Ensaio clínico randomizado	23 pacientes com DP, estágios I-III do HY, idade média 66 anos GE= 11 TE= 13	Exergames baseado em RV vs terapia por exercício, 60min/sessão,3x/semana, 4 semanas.	Função motora, cognição, fMRI	Ambos grupos apresentaram melhorias significativas na função motora e cognitiva; o GE teve melhores resultados em cognição geral, memória visual tardia, teste de nomeação de boston e fMRI
Kashif et al. ¹⁴ , 2022	Ensaio clínico randomizado	44 pacientes com DP idiopática, idade e média 63 anos. GE= 22 GC= 22	RV + Imagens Motoras + fisioterapia vs fisioterapia, 3x/semana, 12 semanas.	Função motora, equilíbrio, AVDs	Melhora significativa na função motora, equilíbrio e AVDs no grupo experimental
Bekkers et al. ¹⁵ , 2020	Ensaio clínico randomizado	121 pacientes com DP, estágios II-III do HY, idade 60-90 anos. FOG+= 77 FOG-= 44	Treinamento em esteira + VR vs esteira convencional, 45min/sessão, 3x/semana, 6 semanas.	Estabilidade postural, quedas, FOG, TMT-B	Melhora da estabilidade postural e redução de quedas; FOG não alterado
Pazzaglia et al. ¹⁶ , 2020	Ensaio clínico randomizado	51 pacientes com DP idiopática, estágios II-III do HY, idade média 68 anos. RV= 26 GC= 25	Reabilitação RV 6 semanas vs reabilitação convencional,40min/sessão, 3x/semana, 6 semanas.	Equilíbrio (BBS), marcha (DGI), função membro superior (DASH), QV (SF-36)	RV mais eficaz que grupo controle na melhora de equilíbrio, marcha, função e QV

Cikajlo & Potisk ¹⁷ , 2019	Estudo paralelo randomizado	20 pacientes com DP idiopática, estágios I-III do HY, idade média 64 anos. Grupo 3D=10 Grupo 2D=10	Treinamento RV 3D imersivo vs exergames 2D não imersivo, 30min/sessão, 3 a 4x/semana, 3 semanas.	Função motora, UPDRS, BBT, motivação	Melhora no desempenho funcional e aumento do interesse/prazer no grupo 3D, no grupo 2D, progresso na habilidade manual e sensação de menor esforço/pressão, sem mudanças significativas em motivação ou controle motor
Feng et al. ¹⁸ , 2019	Ensaio clínico randomizado	28 pacientes com DP idiopática, estágios II-III do HY, idade 50-70 anos. RV= 14 GC= 14	RV vs fisioterapia convencional, 45min/sessão, 5x/semana, 12 semanas.	Equilíbrio (BBS), marcha (TUG, FGA), UPDRS3	Melhora maior no equilíbrio e marcha no grupo RV
Fernandes et al. ¹⁹ , 2017	Relato de casos	2 pacientes idosos com DP Caso 1= fisioterapia convencional+ treino de equilíbrio com Nintendo Wii Caso 2= Somente treino de equilíbrio com Nintendo Wii.	Treinamento Nintendo Wii associado a fisioterapia convencional 10min/final da sessão convencional, 2x/semana, 4 semanas.	Equilíbrio estático e dinâmico, centro de gravidade	Melhora do equilíbrio estático e dinâmico e realinhamento do centro de gravidade

Legenda: ABC: Confiança específica em equilíbrio para atividades; AVDs: Atividades de vida diária; BBS: Escala de Equilíbrio de Berg; DASH: Incapacidade de Braço, Ombro e Mão; DP: Doença de Parkinson; FGA: Avaliação Funcional da Marcha; FOG+: Congelamento da marcha positivo; FOG-: Congelamento da marcha negativo; GC: Grupo controle (fisioterapia convencional); GE: Grupo experimental (exergame baseado em jogos); GT: Reabilitação tecnológica; HY: Hoehn e Yahr; KG: Grupo Kinect; Leap Motion: Dispositivo de captura de movimentos das mãos e dedos; Mini-BESTest: Mini-Teste de Avaliação do Sistema de Equilíbrio; NFOG-Q: Questionário de Congelamento da Marcha; PDQ: Questionário da Doença de Parkinson; POMA: Avaliação da Mobilidade Orientada para Desempenho; PTG: Fisioterapia convencional; QV: Qualidade de Vida; RV: Realidade Virtual; TE: Terapia por exercício; TUG: Levantar e Andar Cronometrado; UPDRS: Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson.

DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados evidencia que a RV, em suas diferentes formas — não imersiva, semi-imersiva e imersiva — apresenta benefícios consistentes na reabilitação motora e funcional de pacientes com DP, embora com variações metodológicas que influenciam os resultados. A maioria dos estudos relatou melhorias significativas em equilíbrio, marcha, função motora, destreza manual e, em alguns casos, aspectos cognitivos e de qualidade de vida, indicando que a RV pode ser um recurso complementar valioso à fisioterapia convencional. No entanto, é possível observar nuances importantes entre os protocolos e tecnologias utilizados.

No estudo realizado por Da Silva et al.¹⁰ (2023) foi avaliado 28 pacientes com DP submetidos a exergames via Kinect Adventures, com sessões de 60 minutos, duas vezes por semana, durante sete semanas. Os resultados mostraram melhora significativa tanto no grupo de RV quanto no grupo de fisioterapia convencional, sem diferença estatisticamente superior entre eles. O estudo destaca o caráter lúdico dos exergames, que pode aumentar a adesão e motivação dos pacientes, mesmo quando os efeitos motores não superam a fisioterapia tradicional. Em comparação, Maranesi et al.¹² (2022) aplicaram a plataforma Tymo®, uma tecnologia não imersiva, em 32 idosos com DP, realizando 10 sessões de 40 minutos. O grupo experimental apresentou melhora no equilíbrio, marcha e componente mental da qualidade de vida, enquanto o grupo controle teve ganhos restritos à fisioterapia tradicional. Aqui, observa-se semelhança com Da Silva et al.¹⁰ (2023) quanto aos ganhos motores, mas Maranesi et al.¹² (2022) evidencia efeitos cognitivos e psicossociais adicionais, sugerindo que tecnologias diferentes podem modular não apenas desempenho físico, mas também aspectos mentais.

Já no estudo de Cemim et al.¹¹ (2022) o foco foi na reabilitação de membros superiores utilizando o Leap Motion Controller (LMC) em seis pacientes, com sessões de 27 minutos, duas vezes por semana, durante cinco semanas. Houve melhora significativa em força, resistência e qualidade de vida, destacando que protocolos semi-imersivos curtos podem ser eficazes para destreza manual, área pouco abordada em Da Silva et al.¹⁰ (2023) e Maranesi et al.¹² (2022).

Fernandes et al.¹⁹ (2017), por outro lado, aplicaram o console Nintendo Wii associado a fisioterapia convencional em dois casos de pacientes idosos com Doença de Parkinson, com o objetivo de treinar o equilíbrio estático e dinâmico. Cada sessão teve duração aproximada de 10 minutos, correspondendo aos minutos finais da intervenção, e foi realizada 2 vezes por semana, durante 4 semanas. Os resultados mostraram melhora tanto no equilíbrio estático quanto no dinâmico, reforçando que mesmo dispositivos simples e acessíveis podem gerar benefícios funcionais. No entanto, a amostra limitada compromete a generalização dos achados.

No estudo de Hajebrahimi et al.¹³ (2022) foi realizado um ensaio clínico randomizado com exergames baseados em RV, utilizando ressonância funcional (fMRI) como marcador de neuroplasticidade. O grupo experimental apresentou melhora significativa na função motora, cognição geral, memória visual e aumento da atividade no pré-cúneo, sugerindo reorganização cerebral induzida pela RV. Em comparação, Kashif et al.¹⁴ (2022) combinaram RV com imagética motora por 12 semanas, três sessões semanais, e observaram melhora expressiva na função motora, equilíbrio, e atividades de vida diária, além de melhor manutenção dos resultados a longo prazo. Ambos os estudos diferem de Da Silva et al.¹⁰ (2023), Maranesi et al.¹² (2022) e Cemim et al.¹¹ (2022), por incorporarem estímulos cognitivos e neuroimagem, mostrando que protocolos prolongados e mais intensivos não só melhoram o desempenho motor, mas também promovem neuroplasticidade e aprendizagem funcional sustentada.¹⁰⁻¹⁴

A influência da imersividade foi abordada por Cikajlo e Potisk¹⁷ (2019), que compararam RV 3D imersiva (Oculus Rift) com exergames 2D. Ambos os grupos melhoraram em destreza manual, mas o grupo 3D apresentou maior engajamento, prazer e desempenho funcional. Isso indica que, enquanto RV não imersiva e semi-imersiva melhora parâmetros motores, a imersividade impacta motivação, adesão e intensidade prática, um diferencial não avaliado em Da Silva et al.¹⁰ (2023) e Maranesi et al.¹² (2022).^{10,12,17}

Feng et al.¹⁸ (2019) aplicaram protocolo mais intenso, com 45 minutos por sessão, cinco vezes por semana durante 12 semanas, em pacientes com DP idiopática. O grupo experimental apresentou melhora superior em equilíbrio, marcha e desempenho funcional em comparação à fisioterapia convencional, reforçando a importância da intensidade e frequência das sessões. Comparando com Da Silva et

al.¹⁰ (2023) e Maranesi et al.¹² (2022), nota-se que protocolos mais curtos proporcionam ganhos motores, mas efeitos mais amplos e sustentáveis dependem de maior tempo total de prática.^{10,12,18} Bekkers et al.¹⁵ (2020), com 121 pacientes com e sem congelamento de marcha (FOG+ e FOG-), verificaram melhora em estabilidade postural e redução de quedas, embora FOG não tenha sido alterado, mostrando que mesmo com amostras maiores e protocolos robustos, alguns sintomas motores complexos permanecem resistentes à RV.^{10,12,15,18}

Pazzaglia et al.¹⁶ (2020) estudaram 51 pacientes, comparando RV e fisioterapia convencional em seis semanas, com sessões de 45 minutos. O grupo experimental apresentou resultados superiores, mostrando que a RV beneficia equilíbrio, marcha, função de membros superiores e qualidade de vida. Quando comparado com Cemim et al.¹¹ (2022) e Fernandes et al.¹⁹ (2017), percebe-se que estudos com pequenas amostras ainda indicam benefícios, mas carecem de robustez estatística para recomendação ampla.^{11,16,19}

Ao analisar os estudos, percebe-se que protocolos não imersivos como Da Silva et al.¹⁰ (2023), Maranesi et al.¹² (2022) e Fernandes et al.¹⁹ (2017) produzem ganhos motores consistentes e acessíveis, mas benefícios cognitivos e motivacionais podem ser menores.^{10,12,19} Protocolos semi-imersivos como Cemim et al.¹¹ (2022) permitem treino de destreza manual e coordenação fina, complementando o treino de equilíbrio e marcha. Protocolos imersivos e/ou combinados com imagética motora como de Hajebrahimi et al.¹³ (2022), Kashif et al.¹⁴ (2022) e Cikajlo e Potisk¹⁷ (2019) promovem ganhos motores e cognitivos, manutenção a longo prazo e maior motivação.^{11,13,14,17} A intensidade do protocolo de Feng et al.¹⁸ (2019) e Kashif et al.¹⁴ (2022) é determinante para magnitude e sustentabilidade dos resultados, enquanto amostras maiores de Bekkers et al.¹⁵ (2020) e Pazzaglia et al.¹⁶ (2020) reforçam validade externa, mas ainda não abordam variabilidade de sintomas complexos como FOG.^{14,15,16,18}

Quanto aos resultados, todos os estudos convergem para melhoria nas funções motoras como equilíbrio, marcha, força e destreza, mas apenas estudos imersivos ou que integraram imagética motora como os de Hajebrahimi et al.¹³ (2022) e Cikajlo e Potisk¹⁷ (2019) demonstraram benefícios cognitivos expressivos e manutenção prolongada.^{13,17} Assim, a RV se mostra eficaz independentemente da imersividade para ganhos motores, mas intensidade, duração e foco da tecnologia

modulam resultados cognitivos e motivacionais, devido ao feedback que é fornecido ao paciente.¹⁰⁻¹⁹

Limitações recorrentes incluem heterogeneidade de protocolos (tipo de RV, duração, frequência), amostras pequenas como as de Cemim et al.¹¹ (2022), Fernandes et al.¹⁹ (2017) e Da Silva et al.¹⁰ (2023); ausência de cegamento, curto período de seguimento de Da Silva et al.¹⁰ (2023), Maranesi et al.¹² (2022) e Hajebrahimi et al.¹³ (2022) e instrumentos de avaliação variados, dificultando comparações diretas.^{10,11,12,13,19} Estudos com amostras maiores como de Bekkers et al.¹⁵ (2020) e Pazzaglia et al.¹⁶ (2020) oferecem maior robustez, mas ainda não contemplam subgrupos específicos ou heterogeneidade de estágios da DP.^{15,16}

Clinicamente, os achados sugerem que a RV deve ser usada como complemento à fisioterapia convencional, adaptando a tecnologia ao objetivo terapêutico: imersiva para motivação e ganhos cognitivos; semi-imersiva para treino fino de MMSS e não imersiva para treino funcional acessível. Protocolos mais intensivos e prolongados favorecem resultados mais sustentáveis. A personalização, integração de tarefas cognitivas e monitoramento da adesão são recomendados para maximizar ganhos e reduzir risco de queda.¹⁰⁻¹⁹

Em termos gerais, os estudos analisados mostram que a RV apresenta potencial para promover ganhos motores e funcionais na DP, enquanto os efeitos cognitivos e motivacionais parecem depender do tipo de tecnologia, da intensidade e duração dos protocolos, e do perfil dos pacientes. Ao mesmo tempo, as diferenças metodológicas, a heterogeneidade das amostras e o curto período de seguimento indicam que ainda há espaço para ajustes em protocolos e futuras investigações sobre a manutenção de resultados, os mecanismos de neuroplasticidade associados às melhoras funcionais e estratégias de adesão.¹⁰⁻¹⁹

CONCLUSÃO

Conclui-se, através da revisão bibliográfica realizada, que a RV se mostrou um recurso eficaz e complementar à fisioterapia convencional na reabilitação de pacientes com DP. Os estudos analisados evidenciaram ganhos significativos em equilíbrio, marcha, coordenação, destreza manual e desempenho funcional, além de benefícios cognitivos e motivacionais observados principalmente em protocolos imersivos e de maior intensidade. Verificou-se também que a diversidade de dispositivos e metodologias influencia diretamente os resultados, reforçando a importância da personalização terapêutica. Dessa forma, com base nos estudos incluídos nesta revisão, a RV demonstra ser uma ferramenta promissora para potencializar a reabilitação motora e funcional, contribuindo para a melhora da autonomia e da qualidade de vida de pessoas com DP, embora o número limitado de pesquisas ainda impeça generalizações amplas sobre sua eficácia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Balestrino R, Filippi M, Agosta F. Parkinson's disease. *Eur Neurol*. 2020;83(4):321–328. doi: 10.1111/ene.14108.
2. Neurocirurgia SP. Estágios do Parkinson [Internet]. São Paulo; 2025 [citado 2025 mai 8]. Disponível em: <https://neurocirurgiasp.com.br/artigos/servico-de-neurocirurgia/estagios-do-parkinson/>
3. MDMDCalc. Modified Hoehn and Yahr Scale for Parkinson's Disease [Internet]. 2024 [citado 2025 mai 8]. Disponível em: <https://www.mdcalc.com/calc/3976/modified-hoehn-yahr-scale-parkinsons-disease#evidence>
4. Agência Brasília. Doença de Parkinson: dia mundial soa o alerta para incidência em maiores de 64 anos. Agência Brasília [Internet]. 2025 abr 11 [citado 2025 mai 1º]. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/doenca-de-parkinson-dia-mundial-soa-o-alerta-para-incidencia-em-maiores-de-64-anos/>
5. Teixeira NB, Alouche SR. O desempenho da dupla tarefa na Doença de Parkinson. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(2):128–133. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/VHGG9ttKzXgrFKWrCSsVXrJ/?lang=pt>
6. Freitag F, Brucki SMD, Barbosa AF, Chen J, Souza CO, Valente DF, et al. Is virtual reality beneficial for dual-task gait training in patients with Parkinson's disease? A systematic review. *Dement Neuropsychol*. 2019;13(3):259–267.
7. Marques AL, Pinheiro EFL, Oliveira HWS, Oliveira YMG, Batista LMLF, Silva RM, et al. O uso da realidade virtual é uma ferramenta eficaz para a melhora do equilíbrio postural em pacientes com doença de Parkinson? *Rev Fisioter Mov*. 2023;27(124). Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-uso-da-realidade-virtual-e-uma-ferramenta-eficaz-para-a-melhora-do-equilibrio-postural-em-pacientes-com-doenca-de-parkinson-revisao-sistematica/>
8. Van der Loos M. Virtual reality video games make rehab fun for younger patients. Vancouver Coastal Health Research Institute; 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7918687/>
9. Ansys. What is Virtual Reality? [Internet]. 2024 [citado em 26 out 2025]. Disponível em: <https://www.ansys.com/simulation-topics/what-is-virtual-reality>
10. Da Silva KG, Almeida L, Souza R, et al. Comparison of the effects of an exergame-based program and conventional physiotherapy on motor and non-motor symptoms in Parkinson's disease: a randomized clinical trial. *Games Health J*. 2023;12(3):228-235. doi:10.1089/g4h.2022.0039.
11. Cemim JA, Corrêa PS, Pereira BS, Souza JS, Cechetti F. Realidade virtual como ferramenta de intervenção para os membros superiores na doença de Parkinson:

série de casos. *Fisioter Pesqui.* 2022;29(2):e2022232922022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/v3vPvzmgCJNRY7wyt7RBr3d/?lang=pt>

12. Maranesi E, Casoni E, Baldoni R, et al. The effect of non-immersive virtual reality exergames versus traditional physiotherapy in Parkinson's disease older patients: preliminary results from a randomized-controlled trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Nov 10;19(22):14818. doi: 10.3390/ijerph192214818.
13. Hajebrahimi F, Velioglu HA, Bayraktaroglu Z, Yilmaz NH, Hanoglu L. Clinical evaluation and resting state fMRI analysis of virtual reality based training in Parkinson's disease through a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2022 May 16;12(1):8024. doi: 10.1038/s41598-022-12061-3. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35577874/>
14. Kashif M, Ahmad A, Mohseni Bandpei MA, Gilani SA, Hanif A, Iram H. Combined effects of virtual reality techniques and motor imagery on balance, motor function and activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):381. doi:10.1186/s12877-022-03035-1
15. Bekkers EMJ, Mirelman A, Alcock L, Rochester L, Nieuwhof F, Bloem BR, Pelosin E, Avanzino L, Cereatti A, Della Croce U, Hausdorff JM, Nieuwboer A. Do patients with Parkinson's disease with freezing of gait respond differently than those without to treadmill training augmented by virtual reality? *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2020 May;34(5):440-449. doi:10.1177/1545968320912756. PMID: 32202203.
16. Pazzaglia C, Imbimbo I, Tranchita E, Minganti C, Ricciardi D, Lo Monaco R, Parisi A, Padua L. Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy.* 2020;106:36-42. doi:10.1016/j.physio.2019.12.007.
17. Cikajlo I, Peterlin Potisk K. Advantages of using 3D virtual reality based training in persons with Parkinson's disease: a parallel study. *J Neuroeng Rehabil.* 2019;16(1):119. doi:10.1186/s12984-019-0601-1.
18. Feng H, Li C, Liu J, Wang L, Ma J, Li G, Gan L, Shang X, Wu Z. 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 Jun 5;25:4186-4192. doi: 10.12659/MSM.916455.
19. Fernandes MG, Silva RB, Almeida CM da R e S, Lima AKP de, Arruda GT de, Braz MM. A influência do Nintendo Wii no equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson: relato de casos. *Rev Kairós Gerontol.* 2017;20(4):403-13. doi: 10.23925/2176-901X.2017v20i4p403-413. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/40793/27459>

ANEXO 1 - Cronograma das Atividades

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Fica estabelecido que serão realizadas 2 reuniões a cada bimestre, referentes à realização do trabalho de conclusão de curso intitulado:

“



”

Orientador(a): Roberta Pasqualucci Ronca

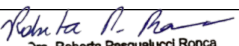

Alunos:

NOME ALUNO	RA	CAMPUS	ASS
Caroline Caner Caboatan Silva	T899AB7	Marquês	

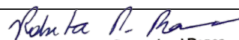
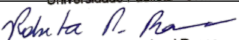
1º Bimestre:

Data	Ass. Orientador	Ass. Aluno	Atividade Proposta
25/02	 Dra. Roberta Pasqualucci Ronca CREFITO-3/ 96057-F Universidade Paulista - UNIP		Assinatura dos documentos e discussão do tema.
04/03	 Dra. Roberta Pasqualucci Ronca CREFITO-3/ 96057-F Universidade Paulista - UNIP		Definição do tema e título do trabalho.

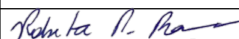
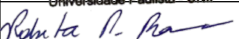
2º Bimestre:

Data	Ass. Orientador	Ass. Aluno	Atividade Proposta
15/04	 Dra. Roberta Pasqualucci Ronca CREFITO-3/ 96057-F Universidade Paulista - UNIP		Definição do método, objetivos e justificativa.
29/04	 Dra. Roberta Pasqualucci Ronca CREFITO-3/ 96057-F Universidade Paulista - UNIP		Discussão dos aspectos abordados e correções.

3º Bimestre:

Data	Ass. Orientador	Ass. Aluno	Atividade Proposta
21/08	 Dra. Roberta Pasquelucci Ronca CREFITO-3/ 96057-F Universidade Paulista - UNIP		Orientações sobre as próximas etapas do projeto.
28/08	 Dra. Roberta Pasquelucci Ronca CREFITO-3/ 96057-F Universidade Paulista - UNIP		Definição dos artigos que seriam utilizados.

4º Bimestre:

Data	Ass. Orientador	Ass. Aluno	Atividade Proposta
02/10	 Dra. Roberta Pasquelucci Ronca CREFITO-3/ 96057-F Universidade Paulista - UNIP		Correções dos resultados e da discussão.
30/10	 Dra. Roberta Pasquelucci Ronca CREFITO-3/ 96057-F Universidade Paulista - UNIP		Correção final do trabalho.

ANEXO 2 - Termo de Responsabilidade de Orientação


CURSO DE FISIOTERAPIA TERMO DE COMPROMISSO DO ORIENTADOR

São Paulo, 25 de fevereiro de 2025.

Eu, Roberta Pasqualucci Ronca, profissão: Fisioterapeuta, titulação: Doutora,
declaro que a Produção Técnico-Científica Interdisciplinar dos(as) alunos(as):

NOME ALUNO	RA	CAMPUS	ASS
Caroline Caner Caboatan Silva	T899AB7	Marquês	

regularmente matriculado(a)(s) no curso de Fisioterapia da Universidade Paulista – UNIP, será por mim orientado, no corrente ano letivo e que estou ciente do cronograma e das regras de elaboração da Produção Técnico-Científica Interdisciplinar, comprometendo-me a acompanhar todas as etapas do trabalho sempre que me for previamente solicitado e de acordo com a minha disponibilidade.


Dra. Roberta Pasqualucci Ronca
CREFITO-3/ 96057-F
Universidade Paulista - UNIP

Professor Orientador

Versão do CopySpider: 3.5

Relatório gerado por: thaynara.arrais.lopes@gmail.com

Análise no modo: Web/Normal (disponibilidade de 100.0%) em 16:00 s

Idioma da busca: Português

<u>Arquivos</u>	<u>Termos comuns</u>	<u>Semelhança</u>	<u>Agrupamento</u>
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	153	Baixa	Baixo
X revistaft.com.br/o-uso-da-realidade-virtual-na-fisioterapia-uma-revisao-sistemica-dos-beneficios-e-limitacoes			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	138	Baixa	Baixo
X educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/869365/2/Book_Educa%C3%A7%C3%A3o%2C_Inclus%C3%A3o%2C_Gest%C3%A3o_Vers%C3%A3o_Final_2024_%281%29.pdf			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	134	Baixa	Baixo
X www.conexaoambiental.pr.gov.br/sites/conexao-ambiental/arquivos_restritos/files/documento/2018-11/sustentabilidade_vol3.pdf			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	128	Baixa	Baixo
X bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/velhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	120	Baixa	Baixo
X bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/salud_americas_v1_p3.pdf			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	101	Baixa	Baixo
X www.researchgate.net/publication/357262279_A_realidade_virtual_na_reabilitacao_do_equilibrio_e_da_marcha_em_lesoes_neurolgicas_revisao_bibliografica			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	80	Baixa	Baixo
X revistas.pucsp.br/kairos/article/download/40793/27459			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	73	Baixa	Baixo
X www.passeidireto.com/en/content/61915318/goncalves-et-al-2009			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	65	Baixa	Baixo
X bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_ensaio_clinico_randomizado_1edicao.pdf			
TCC CAROLINE ATUALIZADO 10.11 OK_removed.pdf	65	Baixa	Baixo
X pt.wikipedia.org/wiki/Fun%C3%A7%C3%A3o_motora			