

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

Naiane Machado Fontoura

**APLICABILIDADE DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE  
INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON EM SESSÕES DE  
FISIOTERAPIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Santa Maria, RS  
2019

**Naiane Machado Fontoura**

**APLICABILIDADE DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS  
COM DOENÇA DE PARKINSON EM SESSÕES DE FISIOTERAPIA:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências da Saúde**.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Cordeiro d'Ornellas  
Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Lucia Cervi Prado

Santa Maria, RS  
2019

Fontoura, Naiane

APLICABILIDADE DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS COM PARKINSON EM SESSÕES DE FISIOTERAPIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA / Naiane Fontoura.- 2019.

68 p.; 30 cm

Orientador: MARCOS CORDEIRO D'ORNELLAS

Coorientadora: ANA LUCIA CERVI PRADO

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, RS, 2019

1. Doença de Parkinson 2. Equilíbrio Postural 3. Modalidades de Fisioterapia 4. Realidade Virtual 5. Vídeo Game I. CORDEIRO D'ORNELLAS, MARCOS II. CERVI PRADO, ANA LUCIA III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

2019

Todos os direitos autorais reservados a Naiane Machado Fontoura. A reprodução de partes ou do todo desse trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Avenida Roraima, nº 1000, Santa Maria, RS, CEP: 97105-900.

Fone: (0xx)55 3214-1400. E-mail: naianefontoura@gmail.com

**Naiane Machado Fontoura**

**APLICABILIDADE DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS  
COM DOENÇA DE PARKINSON EM SESSÕES DE FISIOTERAPIA:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências da Saúde**.

**Aprovado em 04 de novembro de 2019:**

---

**Marcos Cordeiro d'Ornellas, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/orientador)

---

**Ana Lucia Cervi Prado, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**  
(Coorientadora)

---

**Rosana Niederauer Marques, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**

---

**Juliana Saibt Martins, Dr<sup>a</sup>. (UFN)**

Santa Maria, RS  
2019

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus e ao meu anjo da guarda, por serem essenciais na minha vida, sendo meus guias e a paz presente nos momentos mais difíceis.*

*À Rosecleia, minha mãe, à Thuane, à Luane e ao Murilo, meus irmãos, à Luísa e à Laura, minhas sobrinhas, à Elisângela, minha tia, e ao Bruno, meu namorado, pelo carinho e incentivo. Vocês me deram a força que eu precisava para que eu chegasse até aqui. Nada teria sentido sem vocês.*

*Dedico esse trabalho, especialmente, a dois seres iluminados que tive o imenso privilégio de ter conhecido e de ter feito parte de suas histórias: à minha avó materna, Catarina Cleuza (in memorian), por ser um exemplo de força e alegria, por me cuidar e transmitir seus valores e o seu amor incondicional; e à minha dinda Carla (in memorian), por ser a minha grande incentivadora e o maior exemplo de doçura, sabedoria e dedicação aos estudos e à profissão. O amor e os ensinamentos de vocês ecoarão até a eternidade no meu coração. Sem vocês, a minha vida não teria a mesma graça e valor. Serão sempre os amores da minha vida e os motivos pelo qual sempre irei em busca dos meus sonhos.*

*Também ao Mestrado em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, especialmente às pessoas com quem convivi nesses espaços no decorrer desses anos.*

*Foi uma grande e feliz experiência na minha formação acadêmica.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a Deus por estar concluindo esse período importante na minha formação acadêmica e pela oportunidade de alcançar essa conquista. Gratidão também aos meus familiares, meu namorado e meus amigos por todo o apoio. Ao meu orientador, Marcos, e à minha coorientadora, Ana Lucia, pela orientação, auxílio, incentivo e compreensão. Agradeço a oportunidade de ter trabalhado com grandes profissionais como vocês. À minha banca, as professoras Juliana e Rosana, pelo incentivo e disponibilidade em ajudar. Vocês são exemplos de profissionais e mestres na área da Fisioterapia.*

*À minha amiga Letícia, pelo carinho, empenho e incentivo desde a seleção do mestrado até nas caronas em visitas às unidades de saúde para o projeto anterior e na leitura inicial do meu trabalho. A segunda revisora, Darcieli, pela disponibilidade e importante auxílio na revisão do meu trabalho. Também agradeço à estagiária da disciplina de Bioestatística, Elisângela, pela ajuda e prestatividade em relação à análise estatística do nosso primeiro projeto de dissertação do mestrado.*

*Ao Mestrado Profissional em Ciências da Saúde como um todo, pela oportunidade e pelos importantes aprendizados. Também não poderia me esquecer de agradecer ao Murilo, secretário do programa, pela pessoa querida e disposta, que sempre buscou ajudar os alunos. E, de forma muito especial, agradeço aos meus colegas, muitos dos quais já eram meus companheiros de Residência Multiprofissional em Saúde da UFSM. Obrigada pelo apoio, parceria e amizade.*

## RESUMO

### APLICABILIDADE DA REALIDADE VIRTUAL NO TRATAMENTO DO EQUILÍBRIO DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON EM SESSÕES DE FISIOTERAPIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

AUTORA: Naiane Machado Fontoura  
ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Cordeiro d'Ornellas  
COORIENTADORA: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Lucia Cervi Prado

A doença de Parkinson é uma enfermidade degenerativa, crônica e progressiva que afeta o sistema nervoso central. Ela é causada pela morte dos neurônios que fazem a produção da dopamina na substância negra, manifestada por sinais cardinais, como bradicinesia, rigidez, tremor em repouso e instabilidade postural. Esses sintomas podem afetar o equilíbrio postural, sendo, então, a fisioterapia indicada na reabilitação de seus portadores. No entanto, o programa de reabilitação permanente pode se tornar desestimulante e diminuir a adesão ao tratamento pelo paciente. Assim, a realidade virtual – uma tecnologia que simula a realidade através de um computador, permitindo a criação de um espaço tridimensional a partir de um objetivo proposto –, quando associada à fisioterapia, apresenta potencial terapêutico em relação à reabilitação. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo revisar, sistematicamente, os efeitos da reabilitação baseada em realidade virtual em comparação com à fisioterapia convencional no tratamento do equilíbrio de indivíduos com Doença de Parkinson. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, de acordo com o *Check-list da Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* e com as Diretrizes Metodológicas: elaboração de revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados, do Ministério da Saúde. A busca foi feita nas bases de dados MEDLINE, LILACS, Cochrane CENTRAL e PEDro, sem restrição de data de publicação e idioma, no período de janeiro a outubro de 2019, com a combinação dos descritores e seus respectivos termos, que são: *Parkinson Disease, Virtual Reality e Physical Therapy Modalities; Parkinson Disease, Postural Balance e Virtual Reality; e Parkinson Disease, Postural Balance e Videogame*. Nas pesquisas foram encontrados 256 artigos, e através dos critérios de inclusão e exclusão e da leitura dos resumos e dos manuscritos completos, foram selecionados sete artigos. A partir dos estudos incluídos, observou-se que os dois grupos de intervenção foram benéficos para o equilíbrio postural, sem diferenças significativas entre os resultados. Apesar da realidade virtual ter como vantagens o *feedback* auditivo/visual imediato, o conhecimento de desempenho e resultados e a alta repetição em um ambiente complexo – que podem ser um estímulo a mais aos pacientes –, ambas as intervenções são recomendadas. Entre as limitações, destaca-se a pequena amostra dos estudos, avaliações pouco específicas e sem valores de referência para essa população e o curto período de acompanhamento, assim como a heterogeneidade dos estudos, o que impacta nas possíveis generalizações para essa população. Assim, sugere-se a realização de mais pesquisas com essa temática com maior rigor metodológico e estudos experimentais com jogos sérios para tratar especificamente os sintomas da doença de Parkinson.

**Palavras-chave:** Doença de Parkinson; Equilíbrio Postural; Modalidades de Fisioterapia; Realidade Virtual; Videogame.

## ABSTRACT

### APPLICABILITY OF VIRTUAL REALITY IN TREATING BALANCE OF PARKINSON'S DISEASE INDIVIDUALS IN PHYSIOTHERAPY SESSIONS: A SYSTEMATIC REVIEW

AUTHOR: Naiane Machado Fontoura

ADVISOR: Marcos Cordeiro d'Ornellas

CO-ADVISOR: Ana Lucia Cervi Prado

Parkinson's disease is a degenerative, chronic and progressive disease that affects the central nervous system. It is caused by the death of neurons that produce dopamine in substantia nigra, manifested by cardinal signs such as bradykinesia, rigidity, tremor at rest and postural instability. These symptoms may affect postural balance, and therefore physiotherapy is indicated for the rehabilitation of their patients. However, the continuous rehabilitation program can become discouraging and decrease patient compliance. Thus, virtual reality - a technology that simulates reality through a computer, allowing the creation of a three-dimensional space from a proposed objective -, when associated with physical therapy, has therapeutic potential in relation to rehabilitation. Thus, the present study aims to systematically review the effects of virtual reality-based rehabilitation compared with conventional physical therapy in the treatment of balance in individuals with Parkinson's disease. A systematic literature review was performed according to the Ministry of Health's Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Checklist and the Methodological Guidelines: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials from the Ministry of Health. The search was performed in the databases MEDLINE, LILACS, Cochrane CENTRAL and PEDro, without restriction of publication date and language, from January to October 2019, with the combination of the descriptors and their respective terms, which are: Parkinson Disease , Virtual Reality and Physical Therapy Modalities; Parkinson's Disease, Postural Balance and Virtual Reality; and Parkinson's Disease, Postural Balance and Video Game. In the researches 256 articles were found, and through the inclusion and exclusion criteria and reading the abstracts and the complete manuscripts, seven articles were selected. From the included studies, it was observed that both intervention groups were beneficial for postural balance, without significant differences between the results. Although virtual reality has the advantages of immediate auditory / visual feedback, knowledge of performance and results, and high repetition in a complex environment, which can be a further stimulus for patients, both interventions is recommended. Among the limitations, we highlight the small sample size of the studies, poorly specific evaluations without reference values for this population and the short follow-up period. Also, the heterogeneity of studies that affect the possible generalizations for this population. Thus, further research on this subject with greater methodological rigor is suggested and experimental studies with serious games to specifically treat the symptoms of Parkinson's disease.

**Keywords:** Parkinson Disease; Postural Balance; Physical Therapy Modalities; Virtual Reality; Video Game.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma dos critérios metodológicos.....	33
Figura 2 – Gráfico do Risco de Viés dos ensaios clínicos randomizados selecionados pela revisão sistemática.....	42

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Artigos encontrados em cada uma das bases de dados de acordo com os descritores utilizados.....	32
Tabela 2 – Avaliação metodológica dos estudos pela Escala PEDro.....	65

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estratégias de busca na base de dados MEDLINE/PubMed.....	28
Quadro 2 – Características dos estudos selecionados.....	38
Quadro 3 – Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta de colaboração Cochrane.....	66

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

±: Desvio Padrão

10-MWT: *10-meter walk test*

ABC: *Activities-specific Balance Confidence*

AVD: Atividade de Vida Diária

BBS: Escala de Equilíbrio de Berg

CD: Controle Direcional

CG: Centro de Gravidade

DGI: *Dynamic Gait Index*

DP: Doença de Parkinson

ECR: Ensaio Clínico Randomizado

FES-I: Escala Internacional de Eficácia de Quedas

FGA: Avaliação Funcional da Marcha

FNP: Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva

IREX: Exercício de Reabilitação Imersiva

LOS: Teste de Limites de Estabilidade

MS: Ministério da Saúde

NW: Nitendo Wii

OLS: Teste de Apoio Unipodal

PDQ: *Parkinson Disease Questionary*

QV: Qualidade de Vida

RS: Revisão Sistemática

RV: Realidade Virtual

SNC: Sistema Nervoso Central

SOT: Teste de Organização Sensorial

TUG: *Timed Up and Go*

UPDRS: Escala unificada de avaliação para a doença de Parkinson

VM: Velocidade de Movimento

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	17
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>17</b>
1.3	LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	17
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	18
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
2.1	DOENÇA DE PARKINSON.....	19
2.2	INSTABILIDADE E EQUILÍBRIO POSTURAL.....	20
2.3	TRATAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON.....	21
2.4	JOGOS BASEADOS EM REALIDADE VIRTUAL.....	22
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1	PROTOCOLO DE PESQUISA.....	25
3.2	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	25
<b>3.2.1</b>	<b>Critérios de inclusão.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Critérios de exclusão.....</b>	<b>26</b>
3.3	FONTE DE INFORMAÇÃO.....	27
3.4	BUSCA.....	27
3.5	SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	29
3.6	PROCESSO DE COLETA DE DADOS.....	<b>29</b>
3.7	RISCO DE VIÉS.....	30
3.8	CONCORDÂNCIA ENTRE AVALIADORES.....	30
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
4.1	SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	31
4.2	CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS.....	33
4.3	RISCO DE VIÉS.....	43
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>49</b>
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	50
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXO A – ESCALA PEDRO.....</b>	<b>58</b>
	<b>ANEXO B – FERRAMENTA DA COLABORAÇÃO COCHRANE PARA</b>	
	<b>AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS DE ENSAIOS CLÍNICOS</b>	
	<b>RANDOMIZADOS.....</b>	<b>60</b>
	<b>APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE ELEGIBILIDADE.....</b>	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE B – AVALIAÇÃO METODOLÓGICA PEDRO.....</b>	<b>64</b>
	<b>APÊNDICE C – AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS DE ENSAIOS CLÍNICOS</b>	
	<b>RANDOMIZADOS PELA FERRAMENTA DE COLABORAÇÃO</b>	
	<b>COCHRANE.....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade degenerativa, crônica e progressiva do sistema nervoso central (SNC) causada pela morte dos neurônios que fazem a produção da dopamina na substância negra do mesencéfalo. Essa alteração é marcada por disfunções cognitivas, motoras e posturais (NIELSEN et al., 2018), apresentando os seguintes sinais cardinais: a bradicinesia, a rigidez muscular, o tremor em repouso e a instabilidade postural (AMARAL et al., 2019).

A instabilidade postural pode ser considerada como a incapacidade de integrar as informações sensoriais e determinar as oscilações do corpo na posição ereta durante a conservação do equilíbrio (MORAES et al., 2019). Assim, os indivíduos com DP tendem a apresentar perda de equilíbrio, restrição na independência funcional, limitações nas Atividades de Vida Diárias (AVDs) e prejuízo na Qualidade de Vida (QV) (BRAZ et al., 2018).

Pacientes que manifestam instabilidade postural têm, por resultado, um agravamento nas alterações posturais, apresentando uma maior propensão à frequência de quedas e fraturas, tendo a chance de cair aumentada em duas vezes quando comparada à chance de idosos sem a DP. As quedas podem influenciar na diminuição imediata das atividades, que pode ser provocada pela própria lesão ou pelo medo que o paciente tenha de cair, e também em consequências sérias como sequelas motoras e mortalidade (CORIOLANO et al., 2016).

Assim, a utilização de medicamentos antiparkinsonianos é a primeira linha de tratamento para a DP. Entretanto, com o agravamento persistente do equilíbrio e da marcha, uma complementação eficaz aos fármacos se faz necessária, como a terapia com exercícios fisioterapêuticos (MAK et al., 2017). Esses exercícios estimulam o cérebro, possibilitando que os neurônios formem novas conexões para compensar os obstáculos impostos pela DP. Porém, esses programas de reabilitação são contínuos e podem se tornar repetitivos e desestimulantes, o que pode influenciar na adesão do paciente ao tratamento a longo prazo pela falta de ludicidade (FOLETTTO, d'ORNELLAS, PRADO, 2017).

Nesse contexto, devido às inovações técnicas em *software* e *hardware*, novas formas de reabilitação assistidas por computador estão se mostrando como um reforço à fisioterapia convencional (GRUNERT et al., 2019). Esse é o caso, por exemplo, da Realidade Virtual (RV), uma tecnologia que permite a criação de um ambiente tridimensional por intermédio de um computador, proporcionando a simulação da realidade e apresentando a vantagem de conseguir inserir – de acordo com um objetivo estabelecido – elementos e eventos úteis no ambiente

virtual (GARCÍA, ORTEGA, ZEDNIK, 2017). Essa interação entre o indivíduo e a máquina se dá a partir do feedback sensorial, cognitivo, psicológico e motor, proporcionando a repetição intensiva de tarefas complexas e um ambiente de treinamento motivador (BRAZ et al., 2018).

Dessa forma, a utilização da RV está cada vez mais presente em programas de tratamento fisioterapêutico e em pesquisas na área de reabilitação, uma vez que os pesquisadores vêm reconhecendo o seu potencial terapêutico em relação à queda, à prevenção da perda do equilíbrio e à sua reabilitação (AMORIM et al., 2018; DOCKX et al., 2016). No estudo de Braz et al. (2018), por exemplo, já foram relatadas melhorias no equilíbrio postural em pacientes com DP após a intervenção com RV.

Apesar das vantagens e das possibilidades do uso da RV como recurso fisioterapêutico, a efetividade dessa tecnologia no processo de reabilitação da DP ainda não está totalmente esclarecida (BRAZ et al., 2018). Dessa maneira, faz-se necessário conhecer melhor as evidências sobre as implicações da RV, de forma a contribuir para a ampliação do escopo da ação dos fisioterapeutas nos cuidados em reabilitação (AMORIM et al., 2018).

É fundamental a realização de estudos relacionados ao tratamento de equilíbrio com RV em pacientes com DP, visando a uma perspectiva mais definida dos conhecimentos atuais sobre as consequências da sua aplicabilidade fisioterapêutica. Assim, este trabalho pretende revisar, sistematicamente, os efeitos da reabilitação realizada com RV em comparação à fisioterapia convencional com foco no equilíbrio postural de indivíduos com Doença de Parkinson.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas, o Brasil, como a maioria dos países, está exibindo um rápido processo de envelhecimento, sendo retratado um crescimento no contingente de idosos. Nesse contexto, com o aumento na expectativa de vida, há um incremento das enfermidades crônicas e incapacitantes, sendo a DP uma das patologias mais presentes e relevantes. Estima-se que, no ano de 2040, haverá cerca de 17 milhões de pessoas com DP, o que faz com que essa doença seja a patologia neurológica que mais cresce no mundo (GONDIM, LINS, CORIOLANO, 2016; MORENO, MILLAN, HENAO, 2019).

A DP causa diversas sequelas motoras e cognitivas que levam os indivíduos à redução da capacidade funcional, prejudicando as AVDs, o que pode resultar no isolamento social e na diminuição da QV dos acometidos. Quando a doença está manifestada há mais de 10 anos, ela pode provocar incapacidade severa. Dessa forma, conforme ela evolui, maior é a dificuldade que o indivíduo tem para manter o equilíbrio funcional e outras funções. Pelo fato de a DP

afetar os mais idosos – além dos diferentes gêneros, etnias e classes sociais –, ela provoca um impacto social e financeiro considerável. Em vista disso e dada sua relevância epidemiológica, pode-se considerar a DP como um problema de saúde pública (NASCIMENTO, ALBUQUERQUE, 2015; PEREIRA et al., 2018) que implica em elevados gastos ao sistema de saúde, bem como apresenta uma necessidade acentuada de assistência de diferentes profissionais, dentre os quais está o fisioterapeuta.

Os programas com exercícios fisioterapêuticos têm seus benefícios reconhecidos pela comunidade científica. Eles consistem em uma terapia complementar à medicação, que contribui, principalmente, com a melhora dos sintomas motores advindos da DP e com a longevidade do paciente (MONTEIRO et al., 2018). No entanto, apesar dessas práticas serem positivas, é comum que os exercícios de reabilitação se tornem uma rotina com o passar do tempo. Assim, mesmo que os profissionais busquem diversas estratégias para incrementar as sessões e motivar os pacientes, em algum momento – por se tratar de um tratamento contínuo – a diversidade do arsenal de atividades disponíveis pode se esgotar, sendo necessária alguma ferramenta que complemente essa terapia de forma ainda mais agradável e eficiente.

Recentemente, com o avanço das tecnologias, a utilização de RV desponta como uma alternativa inovadora e promissora a ser utilizada como recurso terapêutico, oferecendo como principais benefícios a repetição, a retroalimentação e a motivação, aspectos significativos para o aprendizado motor (MENDES et al., 2015). Assim, as tecnologias podem ser um incremento interessante pois auxiliam nos exercícios fisioterapêuticos convencionais para a reabilitação, especialmente por seu aspecto lúdico (PALACIOS-NAVARRO; ALBIOL-PÉREZ; GARCÍA, 2016).

Uma revisão sistemática realizada por Dockx et al. (2016), que teve por objetivo esclarecer as melhores evidências sobre a eficácia das intervenções de RV para a reabilitação de indivíduos com DP, em comparação a intervenções ativas e passivas, demonstrou que a utilização da RV e da fisioterapia podem ter efeitos semelhantes na marcha, no equilíbrio e na QV. Ressalta-se, portanto, a importância de estudos adicionais de qualidade e novas revisões sistemáticas para confirmar esses achados.

A realização deste estudo se justifica pela busca na literatura científica por informações definidas a respeito da comparação entre o tratamento do equilíbrio realizado com RV e o tratamento convencional de fisioterapia. Assim, faz-se importante conhecer os efeitos da utilização da RV como estratégia terapêutica na DP, especialmente em relação ao equilíbrio postural, pois, dentre todos os sintomas, o déficit do equilíbrio é a alteração mais recorrente nos indivíduos com DP (RAMOS et al., 2018).



## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

- Revisar, sistematicamente, os efeitos da reabilitação baseada em realidade virtual em comparação à fisioterapia convencional no tratamento do equilíbrio postural de indivíduos com Doença de Parkinson;

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar quais são os outros aspectos funcionais que foram avaliados pelos estudos;
- Analisar as possíveis vantagens da utilização da realidade virtual como tratamento fisioterapêutico.

## 1.3 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Entre as limitações do trabalho, destaca-se a complexidade de se utilizar as ferramentas de avaliação pelos revisores – tanto a ferramenta metodológica, a Escala PEDro, como a de risco de viés, da colaboração Cochrane –, pois elas dão margem a diferentes interpretações. Apesar de as duas avaliações apresentarem informações acerca dos julgamentos, em alguns casos, essas referências não foram claras ou completas, o que pode ter influenciado nas diferenças de opiniões, especialmente na avaliação do risco de viés.

Ademais, poucos estudos sobre a temática foram encontrados pelas estratégias de busca utilizadas na pesquisa, o que pode ser justificado pelo fato de se estudar um assunto mais específico dentre os sintomas da Doença de Parkinson e também pelos trabalhos usarem diversas possibilidades de termos para se referirem aos jogos, sem haver uma padronização. Ainda, este estudo utilizou apenas bases de dados recomendadas, não tendo sido utilizadas bases adicionais, nem a literatura cinzenta, o que pode ter ocultado alguns dos estudos sobre o tema, uma vez que foi utilizada apenas a literatura publicada.

## 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Esta dissertação encontra-se estruturada em seis capítulos, distribuídos em duas partes. A primeira parte do texto abrange os capítulos 1 e 2, que correspondem, respectivamente, à introdução do estudo e à teorização dos principais aspectos relevantes sobre o tema. A segunda parte, descrita nos capítulos 3 ao 6, apresenta o desenvolvimento metodológico da pesquisa, os resultados alcançados, as conclusões e as sugestões para trabalhos futuros.

No capítulo 2, foi realizada uma descrição geral sobre a Doença de Parkinson, sobre a instabilidade e o equilíbrio postural, bem como foi abordado o tratamento da doença, tendo como base diversas publicações prévias. Nesse capítulo, também se observa as características da tecnologia dos jogos com realidade virtual, os seus tipos e o que já foi pesquisado acerca da temática.

A metodologia, descrita no capítulo 3, refere-se ao delineamento do estudo, apresentando o embasamento do protocolo da pesquisa e o detalhamento dos critérios de elegibilidade, busca, processo de coleta e extração dos dados sobre a intervenção baseada em RV no tratamento do equilíbrio postural em relação à fisioterapia convencional.

Os resultados obtidos na pesquisa foram descritos no capítulo 4, e a sua relevância foi avaliada, no capítulo 5, a partir da literatura encontrada pela revisão sistemática. O capítulo 6 concluiu os resultados, bem como apresenta a contribuição científica da pesquisa, destacando os pontos a serem observados e as sugestões para trabalhos futuros.

Por fim, o formulário de elegibilidade encontra-se no apêndice A, a avaliação metodológica da Escala PEDro consta no apêndice B e a avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta de colaboração da Cochrane é apresentada no apêndice C. No anexo A, conta a Escala PEDro e, no anexo B, a ferramenta de colaboração do risco de viés de ensaios clínicos randomizados da Cochrane.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DOENÇA DE PARKINSON

A DP é um distúrbio crônico, progressivo e degenerativo do SNC, considerada a segunda patologia neurodegenerativa mais frequente, com maior predominância na população acima de 65 anos de idade e no sexo masculino (BRAZ et al., 2018). Estima-se que cerca de 5 milhões de indivíduos no mundo apresentem a doença, o que atinge cerca de 0,3% da população geral e de 1% a 2% das pessoas idosas com mais de 60 anos (DORNELAS, 2018). A taxa de prevalência da DP no Brasil é de, aproximadamente, 3.300 por 100.000 indivíduos acima de 64 anos. Com esses números, o Brasil apresenta uma das taxas mais altas se comparado a países europeus e norte-americanos. Com o envelhecimento da população, espera-se que essa quantia de indivíduos só aumente (RODRIGUEZ-DE-PAULA et al., 2018).

Esse aumento de pessoas com DP pode ser justificado por diversas razões: envelhecimento populacional, exposição a fatores ambientais de risco, avanços no diagnóstico e na notificação da ocorrência de doenças, além da maior longevidade dos pacientes devido à disponibilidade de tratamentos efetivos (MORENO, MILLAN, HENAO, 2019). Apesar de ser considerada uma doença idiopática, a sua causa está ligada a aspectos que podem estar relacionados ou combinados, quais sejam: estresse oxidativo, anormalidades mitocondriais, excitotoxicidade, fatores inflamatórios, neurotoxinas ambientais e fatores genéticos (FERNANDES, ANDRADE FILHO, 2018).

A DP tem como características principais o tremor em repouso, a bradicinesia, a rigidez muscular e a instabilidade postural (CHOI, SONG, CHUN, 2017). Tais sintomas se originam, principalmente, da perda progressiva dos neurônios dopaminérgicos da pars compacta da substância negra do mesencéfalo e da seguida depleção do neurotransmissor dopamina no corpo estriado, um elemento central dos gânglios da base responsável pelo estímulo e controle dos movimentos. Assim, a DP é definida pela presença de corpos de Lewy, inclusão de agregados de proteína no citoplasma dos neurônios remanescentes na substância negra pars compacta e em outras regiões do cérebro (AMARAL et al., 2019).

Além dos comprometimentos primários da função motora, sintomas motores secundários também podem estar presentes, tais como: dificuldade na marcha, micrografia, dificuldade de fala, disfagia, distonia e prejuízo da precisão (RAZA, ANJUM, SHAKEEL, 2019). Outras áreas do sistema nervoso e dos sistemas de neurotransmissores também são

afetadas pela DP, sendo que alterações em outros núcleos do tronco cerebral podem apontar a presença de sinais não motores da patologia, como alterações do olfato, distúrbios do sono, hipotensão postural, constipação, mudanças emocionais, depressão, ansiedade, sintomas psicóticos, prejuízos cognitivos, demência, entre outros (MORENO, MILLAN, HENAO, 2019; BRASIL, 2017).

Até o momento, não existe um exame ou um teste específico para detectar a DP. Assim, o diagnóstico é baseado na história do paciente e no exame clínico, sendo necessária a identificação dos sinais motores cardinais, com exclusão de outras causas do parkinsonismo. Ademais, é observada a presença de sinais de suporte, como sintoma inicial unilateral e resposta ao uso da levodopa, os quais confirmam o diagnóstico (BRASIL, 2017). Nesse cenário, há, entre os pacientes, uma variabilidade na progressão e na gravidade dos sintomas da doença, as quais, por seus efeitos, impactam na capacidade funcional dos indivíduos, nas AVDs e na participação social. Com o tempo, a condição progressiva da doença também acaba por reduzir a QV dos acometidos (LAUZÉ, DANEULT, DUVAL, 2016).

## 2.2 INSTABILIDADE E EQUILÍBRIO POSTURAL

Dentre as diversas alterações presentes na DP, a instabilidade postural é entendida como uma das características mais comuns, a qual se expressa na dificuldade encontrada pelos indivíduos acometidos em gerar respostas às perturbações posturais, prejudicando o equilíbrio postural. Assim, à medida que a doença evolui, maior é a complexidade do paciente para manter o equilíbrio, diminuindo, portanto, sua capacidade física (PEREIRA et al., 2018; RAZA, ANJUM, SHAKEEL, 2019; TERRA et al., 2016).

O equilíbrio é compreendido como a capacidade física que possibilita o ajuste dos indivíduos ao meio, seja em situações de repouso (equilíbrio estático) ou de movimento (equilíbrio dinâmico), proporcionando estabilidade e orientação (NUNES et al., 2019). O equilíbrio consiste em manter o centro de gravidade (CG) dentro da base de suporte dos pés. No equilíbrio estático, a base de suporte dos pés se mantém fixa, enquanto o CG se move, conservando a gravidade dentro da base de suporte dos pés. Já no equilíbrio dinâmico, tanto o CG quanto a base de suporte dos pés estão em constante movimento, em que o CG não se alinha à base de suporte dos pés durante a fase de apoio dos movimentos (MELO et al., 2017).

A capacidade do corpo humano em manter equilíbrio ocorre através do controle postural, que é a habilidade de executar tarefas mantendo uma relação adequada entre todos os segmentos corporais e entre o corpo e o ambiente, sendo necessárias interações conjuntas e

harmônicas dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial. Com isso, as sensações externas são captadas por receptores periféricos do corpo humano e enviadas ao córtex cerebral. Quando essas impressões são interpretadas, elas promovem respostas que são transmitidas para a periferia, sendo tais reações, motoras ou articulares, responsáveis pelo controle da postura (SARTINI et al., 2018; DE NADAI, GONÇALVES, 2019).

A maior parte dos pacientes com DP apresenta uma interação deficitária dos sistemas do controle postural, o que gera a disfunção no equilíbrio e, por consequência, diminuição da estabilidade e alterações no movimento. Assim, os indivíduos com DP tendem a deslocar o CG para frente, sendo característico dessa população uma postura curvada, marcada pela flexão, o que reduz a amplitude dos movimentos, acarretando uma inflexibilidade às respostas posturais reativas. Além disso, as pessoas acometidas pela doença têm dificuldade de realizar movimentos compensatórios para readquirir a estabilidade estática e dinâmica do corpo, o que causa, com frequência, maior risco de quedas e diminuição da autonomia do paciente – especialmente nos estágios mais avançados da DP (RAZA, ANJUM, SHAKEEL, 2019; NADAI, GONÇALVES, 2019; MORAES, 2017; SILVA, PELA, 2019).

### 2.3 TRATAMENTO DA DOENÇA DE PARKINSON

Atualmente, a levodopa é o tratamento mais eficaz para a DP, contribuindo, durante todo o curso da patologia, na atenuação dos sinais clínicos. No entanto, conforme a doença evolui, os sintomas se tornam cada vez mais difíceis de tratar (SENEK, NIELSEN, NYHOLM, 2017). Assim, além do tratamento farmacológico, torna-se indispensável um atendimento multidisciplinar para atender às necessidades do indivíduo com DP, a fim de que ele tenha a possibilidade de manter uma melhor condição de vida. Nesse contexto, os tratamentos de reabilitação tornam-se cada vez mais importantes, com diferentes profissionais envolvidos, o que inclui, principalmente, o fisioterapeuta (SILVA, CARVALHO, 2019).

A fisioterapia é uma das opções atuais mais promissoras para a melhora dos sintomas da DP, como a dificuldade na marcha, a instabilidade postural e as características não motoras da doença. Tais sintomas acabam sendo menos responsivos à medicação, especialmente num estado mais avançado da patologia (OLSON et al., 2019; KULISEVSKY, OLIVEIRA, FOX, 2018). O fisioterapeuta tem uma função primordial no controle desses sinais, atuando por meio de alguns recursos e técnicas, tais como: cinesioterapia, mecanoterapia, facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), hidroterapia, entre outros. Com isso, o profissional contribui para o retardo na evolução dos sinais da doença e promove melhoras na mobilidade,

na força muscular e no equilíbrio, proporcionando, assim, um aumento na QV dos acometidos (RAMOS, 2018).

A fisioterapia convencional já tem seus efeitos estabelecidos, tendo seus benefícios para o equilíbrio e para a marcha observados no estudo de Giardini et al. (2018). Nesse estudo, evidenciou-se que o tratamento fisioterapêutico de quatro semanas, realizado com dois protocolos de treinamento de equilíbrio (um com plataforma móvel e outro com exercícios convencionais de equilíbrio), possibilitou um aprimoramento considerável dessas funções em pacientes com um comprometimento de grau leve a moderado na DP. Assim, essas melhorias podem ser justificadas pelo fato de os exercícios fisioterapêuticos participarem da formação de novos neurônios através dos fenômenos de neuroplasticidade, resultando na melhora das habilidades cognitivas e da capacidade motora dos indivíduos, sendo essenciais no tratamento para a DP (CHEN et al., 2018; LEMES et al., 2016).

No entanto, os efeitos positivos das sessões de fisioterapia podem ser limitados, uma vez que, com o passar o tempo, a DP pode levar a uma degradação do aprendizado motor. Além disso, o longo período necessário para o tratamento da patologia pode provocar o desinteresse dos pacientes pelas consultas fisioterapêuticas, o que pode ser motivo de abandono do processo de reabilitação. Assim, para potencializar os benefícios que podem ser alcançados através dos exercícios, é necessário entender os mecanismos afetados pela DP e investigar a utilização de outras estratégias que possam controlar, de forma mais satisfatória, as dificuldades impostas pela doença (OLSON et al., 2019; MELLO, RAMALHO, 2015).

#### 2.4 JOGOS BASEADOS EM REALIDADE VIRTUAL

A RV é uma tecnologia que consiste na simulação, em tempo real, de ambientes tridimensionais criados por *hardware* e *software*, que, através da interface entre usuário e computador, oferece, aos indivíduos, envolvimento em ambientes que se assemelham a eventos ou objetos do mundo real. A incorporação do paciente nesse ambiente virtual facilita o treinamento de movimentos e tarefas, pois solicita o uso dos sentidos visual, auditivo e tátil (FONTOURA et al., 2017; PERROCHON, 2019).

A estratégia terapêutica dos jogos baseados em RV é fundamentada na abordagem de tarefas orientadas à prática e ao feedback visual e auditivo, os quais apresentam efeitos positivos na DP em virtude do favorecimento de estímulos ao sistema motor-cognitivo, com potencial para melhorar o equilíbrio, o aprendizado motor, a cognição e a independência nas AVDs dos indivíduos. Através desses sistemas de RV, é possível criar intervenções que podem ser

manipuladas em relação ao conteúdo, à duração e à intensidade, além da prática repetitiva de movimentos e execução de tarefas complexas, que são aspectos que contribuem para a reabilitação motora dos pacientes (SILVA et al., 2017; DOMINGUEZ-TÉLLEZ et al., 2019; DE MELO, 2018).

Nesse sentido, o senso de presença é um aspecto importante nos ambientes virtuais, pois pode melhorar a participação do paciente e a eficácia do tratamento na DP. Para que esse senso ocorra, duas características são importantes e devem estar presentes na experiência do indivíduo com os jogos de RV: a imersão e o envolvimento. A imersão se refere à possibilidade de demonstrar, ao jogador, a sensação de se estar dentro de um ambiente virtual. Já o envolvimento se trata do estado psicológico do indivíduo, sendo que a intensidade dos estímulos recebidos promove, no paciente, o engajamento, por meio do foco e da atenção em uma atividade estipulada (SUN et al., 2015).

Assim, os sistemas de RV podem ser compostos por *hardware* (fones de ouvido, óculos, luvas, computadores e dispositivos móveis) e *software*, fornecendo um ambiente de RV em diferentes contextos (FREITAS, SPADONI, 2019). A expressão RV contempla uma variedade de dispositivos ou sistemas tecnológicos com diferentes características, entre os quais estão os sistemas semi-imersivos (ou não imersivos), como consoles de vídeo [Xbox®, PlayStation® e Nintendo Wii® (NW), com complementações como Xbox Kinect® ou Wii Balance Board®] e os sistemas imersivos, como o Exercício de Reabilitação Imersiva (IREX), na qual os usuários estão completamente introduzidos no ambiente virtual. Os sistemas também podem ser associados ao uso de outros dispositivos, como os exoesqueletos de robôs, que fornecem maior *feedback* ao usuário (DOMINGUEZ-TÉLLEZ et al., 2019).

Entre as modalidades de RV, o jogo sério (ou *serious game*) é aquele que tem a intenção de proporcionar conhecimento ou aprimorar as habilidades com objetivo médico, otimizando a experiência de reabilitação. Esses jogos estão sendo usados na área da saúde, de jogos ativos (*exergames*) a simuladores de cirurgia, na qual o Wii Fit® e o Kinect Sports® incorporaram o gênero entre os fisioterapeutas. Entre esses, a NW possui uma tecnologia que responde às mudanças de direção e velocidade através de um acessório manual e/ou plataforma de equilíbrio. Já o Xbox Kinect® possui um sensor de câmera infravermelha que realiza o rastreamento do corpo do usuário, capturando seus movimentos. Tais dispositivos, portanto, são alternativas interessantes à fisioterapia, pois proporcionam exercício associado ao entretenimento. No entanto, tais recursos não foram criados especificamente para a reabilitação; diferentemente dos jogos sérios, que permitem que a terapia seja mais personalizada às

necessidades do indivíduo com DP (FOLETTTO, DORNELLAS, PRADO, 2017; MORAES et al., 2017).

Estudos recentes têm avaliado a efetividade dos jogos com RV em comparação à fisioterapia convencional na melhora do equilíbrio. Juras et al. (2019), por exemplo, analisaram os efeitos em pacientes neurológicos, demonstrando que nenhuma das intervenções exibiu resultados significativamente melhores quando comparados – mas a maioria dos artigos demonstrou um alto risco de viés. Ademais, Cano Porras et al. (2018) analisaram a marcha em 6 coortes neurológicas, na qual a RV melhorou o equilíbrio e a marcha em todas as coortes, especialmente quando combinada com a fisioterapia convencional. No entanto, também apresentou estudos com baixa qualidade metodológica.

A pesquisa de Santos et al. A (2019) investigou os efeitos do NW em comparação com a fisioterapia convencional na reabilitação do equilíbrio e, ainda, na QV de pacientes com DP. Conclui-se que o NW, combinado à fisioterapia convencional, foi mais eficaz do que a fisioterapia convencional no equilíbrio e na QV de pacientes com DP – mas, apesar de que os resultados tenham demonstrado efeitos positivos, os dados apresentaram baixa qualidade metodológica. Assim, são necessários mais estudos que comparem o uso da RV, de maneira isolada, com a fisioterapia convencional.



### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 PROTOCOLO DE PESQUISA

O presente estudo é uma revisão sistemática (RS), a qual consiste em uma metodologia rigorosa que busca reunir todas as evidências disponíveis a partir de critérios de elegibilidade pré-estabelecidos, a fim de responder a uma questão de pesquisa específica. Realizada através de uma pesquisa bibliográfica abrangente, utiliza métodos transparentes, sistemáticos, críticos e imparciais para diminuir a ocorrência de viés, coletando dados e sintetizando resultados confiáveis que auxiliam na tomada de decisão (DONATO, DONATO, 2019).

Esta RS foi realizada de acordo com as recomendações propostas pelo *Check-list da Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) e baseada nas Diretrizes Metodológicas: Elaboração de revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados, do Ministério da Saúde (MS), elaborada em 2012. Esse material estabelece diretrizes para a padronização dos estudos de avaliação de tecnologias em saúde, funcionando como uma orientação prática dos passos necessários para criação de uma RS de qualidade (BRASIL, 2012). O protocolo do estudo foi submetido ao banco de dados do *International Prospective Register of Systematic Review* (PROSPERO), ID 152820, ainda não registrado.

#### 3.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Dentre as características do estudo, a questão de pesquisa foi estruturada no formato do acrônimo PICOS, na qual foram consideradas:

- **População:** indivíduos com Doença de Parkinson (sem restrição de idade);
- **Intervenção:** intervenção baseada em realidade virtual, como tratamento de interesse;
- **Comparadores/controle:** intervenção com fisioterapia convencional ou intervenção com fisioterapia convencional e outro grupo (de intervenção ou controle);
- **Desfecho:** os efeitos clínicos da intervenção baseada em realidade virtual em comparação à fisioterapia convencional no tratamento do equilíbrio postural de indivíduos com Doença de Parkinson;
- **Desenho do estudo:** foram incluídos apenas ensaios clínicos randomizados (ECRs), uma vez que o ECR é considerada a metodologia mais confiável para estimar a eficácia de um tratamento ou intervenção (BRASIL, 2012).

Nenhuma restrição específica foi estabelecida em relação ao cenário dos estudos, ao idioma, ao ano de publicação. Também não foram utilizados filtros durante as buscas nas bases de dados, o que pode ser justificado pela ampliação da chance de encontrar mais artigos sobre a temática.

### **3.2.1 Critérios de inclusão**

Artigos que apresentaram pelo menos um grupo de intervenção com uso de jogos baseados em RV (devendo ser descrito pelo estudo: realidade virtual, realidade aumentada, jogos ativos ou *exergames*, jogos sérios, “Wii”, entre outros...) tendo como um de seus desfechos o tratamento do equilíbrio de indivíduos com DP. Ainda, foram incluídos estudos que tiveram, além da intervenção com RV, pelo menos mais um grupo com fisioterapia convencional, assim como foram selecionados artigos científicos completos para a leitura.

### **3.2.2 Critérios de exclusão**

Estudos que não tinham relação com o tema, ou seja, que não tratavam do equilíbrio postural; pesquisas não exclusivas a indivíduos com DP (não foram incluídos, por exemplo, estudos com grupos comparativos formados por pacientes saudáveis ou outras doenças neurológicas); estudos com a ausência de algum dos grupos comparativos de intervenção (RV ou fisioterapia convencional). No caso da fisioterapia convencional, foram considerados especialmente os recursos generalistas utilizados pelos fisioterapeutas (como cinesioterapia, treinamento de equilíbrio), tendo sido excluídos estudos em que eram utilizados recursos de maneira isolada (exemplo: apenas o uso de esteira). Ademais, não foram contemplados: estudos observacionais; estudos piloto; estudos que não se apresentaram de forma completa (como resumos da conferência/congresso, estudos em andamento); artigos sem acesso na íntegra; e pesquisas duplicadas nos bancos de dados.

### 3.3 FONTE DE INFORMAÇÃO

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sistemática e abrangente nas seguintes bases eletrônicas de dados: MEDLINE (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), acessada via PubMed; LILACS (Literatura científica e técnica da América Latina e Caribe), acessada via BVS (Biblioteca Virtual em Saúde); e Cochrane CENTRAL (*The Cochrane Central Register of Controlled Trials The Cochrane Library*), via Cochrane Library. Também realizou-se pesquisa na base específica da área de fisioterapia, a PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), no período de janeiro a outubro de 2019 (até 06 de outubro de 2019), sem o uso de filtros, investigando, especialmente, o uso da RV no tratamento do equilíbrio de indivíduos com DP. A base de dados EMBASE, também indicada pelo MS, não foi utilizada em virtude de ter acesso restrito.

### 3.4 BUSCA

Para as estratégias de busca foram utilizados os descritores do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH TERMS (*Medical Subject Headings*) e suas demais variações em combinação. De acordo com as diretrizes do MS, os termos escolhidos para a estratégia de busca deveriam ser baseados na “PIC” (do acrônimo PICOS), que, pelo MESH TERMS e DeCs, esses descritores seriam: *Parkinson Disease*, *Virtual Reality* e *Physical Therapy Modalities*.

Para as demais estratégias de busca, também foram escolhidos, dentre as possibilidades, os descritores mais adequados para o que se pretendia com o estudo: *Parkinson Disease*, *Postural Balance e Virtual Reality*; e *Parkinson Disease*, *Postural Balance e Videogame*. Mesmo que não seja o termo mais adequado, a utilização do descritor *Videogame* se justifica pelo fato de alguns artigos que usavam jogos baseados em RV serem encontrados por meio desse termo. Dessa forma, as três estratégias de busca foram utilizadas em inglês, português e espanhol.

As estratégias de busca utilizadas no MEDLINE/PubMed em inglês são apresentadas a seguir, no Quadro 1. Para os demais bancos de dados, estratégias de pesquisa sensíveis foram adaptadas:

Quadro 1 – Estratégias de busca na base de dados MEDLINE/PubMed.

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIAS DE BUSCA		
	Parkinson Disease AND Virtual Reality AND Physical Therapy Modalities	Parkinson Disease AND Postural Balance AND Virtual Reality	Parkinson Disease AND Postural Balance AND Video Game
MEDLINE/ PubMed	<p>((("Parkinson Disease" OR "Idiopathic Parkinson's Disease" OR "Lewy Body Parkinson Disease" OR "Lewy Body Parkinson's Disease" OR "Primary Parkinsonism" OR "Parkinsonism, Primary" OR "Parkinson Disease, Idiopathic" OR "Parkinson's Disease" OR "Parkinson's Disease, Idiopathic" OR "Parkinson's Disease, Lewy Body" OR "Idiopathic Parkinson Disease" OR "Paralysis Agitans")) AND ("Virtual Reality" OR "Reality, Virtual" OR "Virtual Reality, Educational" OR "Educational Virtual Realities" OR "Educational Virtual Reality" OR "Reality, Educational Virtual" OR "Virtual Realities, Educational" OR "Virtual Reality, Instructional" OR "Instructional Virtual Realities Instructional Virtual Reality" OR "Realities, Instructional Virtual" OR "Reality, Instructional Virtual" OR "Virtual Realities, Instructional")) AND ("Physical Therapy Modalities" OR "Modalities, Physical Therapy" OR "Modality, Physical Therapy" OR "Physical Therapy Modality" OR "Physical Therapy Techniques" OR "Physical Therapy Technique" OR "Techniques, Physical Therapy" OR "Physiotherapy (Techniques)" OR "Physiotherapies (Techniques)" OR "Group Physiotherapy" OR "Group Physiotherapies" OR "Physiotherapies, Group" OR "Physiotherapy, Group" OR "Neurological Physiotherapy" OR "Physiotherapy, Neurological" OR "Neurophysiotherapy")</p>	<p>((("Parkinson Disease" OR "Idiopathic Parkinson's Disease" OR "Lewy Body Parkinson Disease" OR "Lewy Body Parkinson's Disease" OR "Primary Parkinsonism" OR "Parkinsonism, Primary" OR "Parkinson Disease, Idiopathic" OR "Parkinson's Disease, Idiopathic" OR "Parkinson's Disease, Lewy Body" OR "Idiopathic Parkinson Disease" OR "Paralysis Agitans")) AND ("Postural Balance" OR "Balance, Postural" OR "Musculoskeletal Equilibrium" OR "Equilibrium, Musculoskeletal" OR "Postural Equilibrium" OR "Equilibrium, Postural")) AND ("Virtual Reality" OR "Reality, Virtual" OR "Virtual Reality, Educational" OR "Educational Virtual Realities" OR "Educational Virtual Reality" OR "Reality, Educational Virtual" OR "Virtual Realities, Educational" OR "Virtual Reality, Instructional" OR "Instructional Virtual Realities Instructional Virtual Reality" OR "Realities, Instructional Virtual" OR "Reality, Instructional Virtual" OR "Virtual Realities, Instructional")</p>	<p>((("Parkinson Disease" OR "Idiopathic Parkinson's Disease" OR "Lewy Body Parkinson Disease" OR "Lewy Body Parkinson's Disease" OR "Primary Parkinsonism" OR "Parkinsonism, Primary" OR "Parkinson Disease, Idiopathic" OR "Parkinson's Disease, Idiopathic" OR "Parkinson's Disease, Lewy Body" OR "Idiopathic Parkinson Disease" OR "Paralysis Agitans")) AND ("Postural Balance" OR "Balance, Postural" OR "Musculoskeletal Equilibrium" OR "Equilibrium, Musculoskeletal" OR "Postural Equilibrium" OR "Equilibrium, Postural")) AND ("Video Game" OR "Game, Video" OR "Games, Video" OR "Video Games" OR "Computer Games" OR "Computer Game" OR "Game, Computer" OR "Games, Computer")</p>

Fonte: Elaborada pela autora.

### 3.5 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

De acordo com as Diretrizes do MS, a seleção dos estudos deve ser realizada por dois avaliadores, de forma independente. Os avaliadores fizeram suas pesquisas nas bases de dados através de um Formulário de Elegibilidade (APÊNDICE A), com base no modelo contido no material do MS. Assim, iniciou-se a leitura dos títulos e dos resumos, bem como dos artigos completos.

A decisão final sobre a inclusão dos artigos na RS foi baseada na leitura completa dos estudos potencialmente relevantes, além dos critérios de inclusão e exclusão. Incongruências entre os dois avaliadores foram discutidas entre ambos, nas quais se buscou entrar em um consenso, avaliando quaisquer diferenças não resolvidas na extração. Caso ainda houvesse alguma divergência, um terceiro avaliador seria solicitado – mas isso não foi necessário.

### 3.6 PROCESSO DE COLETA DOS DADOS

Para cada estudo, foram extraídos, sistematicamente, os seguintes dados:

- Detalhes da publicação (título, autores, ano);
- Objetivo principal do estudo;
- Caracterização da amostra: número de participantes do estudo, idade, sexo, tipo e classificação da Doença de Parkinson;
- Metodologia do estudo: número de participantes randomizados para cada grupo de tratamento, descrição da intervenção de cada grupo, tempo de intervenção, periodicidade e tempo de seguimento, fase de uso da medicação;
- Medidas de desfechos: instrumentos utilizados para avaliar o equilíbrio postural e demais questões de interesse do estudo;
- Informações sobre resultados relevantes e conclusões;
- Classificação na escala PEDro.

Para avaliar e descrever a qualidade científica metodológica dos estudos, foi utilizada a Escala PEDro (ANEXO A), que é uma ferramenta de avaliação confiável para a qualidade metodológica dos ECRs conduzidos no campo da fisioterapia (HARRIS et al., 2015). É uma escala composta por 11 perguntas “sim” ou “não” e que fornece uma pontuação máxima possível de 10 pontos. Através do escore obtido, pode-se avaliar a dimensão da qualidade do artigo, sendo considerada a pontuação da seguinte forma: menor ou igual a 4 = Ruim; de 4 a 5

= Regular; de 6 a 8 = Bom; e de 9 a 10 = Excelente (ZAGO et al., 2018). Os estudos foram analisados por essa escala de forma independente pelos dois avaliadores. Nos casos em que ocorreu divergência em algum dos itens avaliados, aqueles discrepantes foram revistos e discutidos até a obtenção de um consenso a respeito da pontuação.

A escala PEDro considera dois aspectos relativos à qualidade do estudo clínico: a validade interna e o fato de o estudo apresentar informação estatística suficiente que o torne interpretável. A escala não classifica a validade externa do estudo, nem a significância ou magnitude do efeito de tratamento (MARINHO, CHAVES, TARABAL, 2014).

### 3.7 RISCO DE VIÉS

Para avaliação do risco de viés dos estudos selecionados, foi utilizada, pelos dois avaliadores independentes, a Ferramenta da Colaboração Cochrane para Avaliação do Risco de Viés de Ensaio Clínicos Randomizados (ANEXO B). Esse instrumento é composto por sete domínios (Viés de seleção, Viés de seleção, Viés de desempenho, Viés de detecção, Viés de atrito, Viés de relato e Outros vieses) que examinam os diversos tipos de erros sistemáticos que podem estar contidos nos ECRs. A apreciação de cada domínio ocorre através de critérios de avaliação já definidos, podendo, a partir disso, ser classificado em três categorias (Alto risco de viés, Baixo risco de viés e Risco de viés incerto), sem a obtenção de um escore final (DE CARVALHO, SILVA, GRANDE, 2013).

Os ECRs precisam demonstrar, de forma minuciosa, as informações acerca das metodologias utilizadas nas pesquisas, pois esse descuido pode influenciar na presença de erros metodológicos que afetam a validade interna dos estudos. Assim, a clareza dos critérios usados para a avaliação do risco de viés assegura a reprodutibilidade no processo de análise dos autores, refletindo na qualidade das RSs (DE CARVALHO, SILVA, GRANDE, 2013).

### 3.8 CONCORDÂNCIA ENTRE AVALIADORES

Ao final de todo o processo de seleção e coleta dos dados pelos dois avaliadores, foi obtido o total de estudos que compõem esta RS, assim como as informações mais relevantes das pesquisas, a análise da qualidade metodológica e o risco de viés dos artigos, na qual a decisão final sobre todos esses aspectos dependeram do acordo entre os dois avaliadores.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

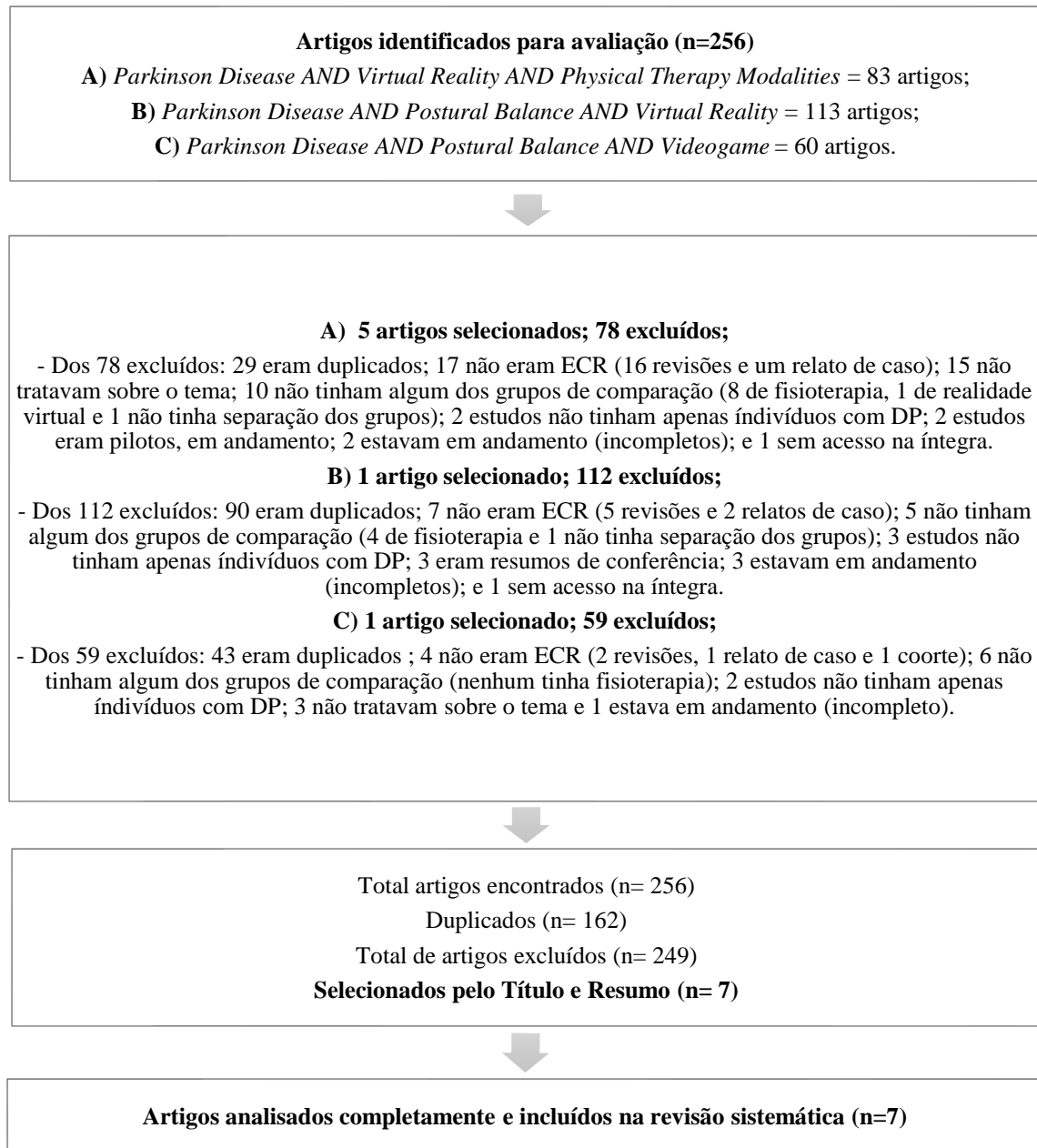
Através das estratégias de busca, a pesquisa nas bases de dados utilizando os descritores *Parkinson Disease*, *Virtual Reality* e *Physical Therapy Modalities* resultou em 83 artigos. Já na busca realizada com os descritores *Parkinson Disease*, *Postural Balance* e *Virtual Reality*, foram obtidos 113 artigos. Ainda, através dos descritores *Parkinson Disease*, *Postural Balance* e *Video Game*, 60 artigos foram achados. O total de artigos encontrados pelas bases de dados, portanto, é de 256, como demonstrado na Tabela 1. Seguindo o rastreamento dos títulos e dos resumos de acordo com o tema e com a remoção dos artigos duplicados, 7 estudos preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos nesta RS. O fluxograma da Figura 1, a seguir, resume o processo de seleção dos estudos e as razões que levaram à exclusão dos demais artigos.

Tabela 1 – Artigos encontrados em cada uma das bases de dados de acordo com os descritores utilizados.

<b>BASES DE DADOS/ DESCRITORES</b>	<b><i>PARKINSON DISEASE; VIRTUAL REALITY; PHYSICAL THERAPY MODALITIES</i></b>	<b><i>PARKINSON DISEASE; POSTURAL BALANCE; VIRTUAL REALITY</i></b>	<b><i>PARKINSON DISEASE; POSTURAL BALANCE; VIDEO GAME</i></b>	<b>TOTAL DE ARTIGOS ENCONTRADOS</b>
<b>MEDLINE</b>	35	29	23	87
<b>LILACS</b>	24	58	26	108
<b>CENTRAL</b>	19	22	09	50
<b>PEDRO</b>	05	04	02	11
<b>TOTAL:</b>	<b>83</b>	<b>113</b>	<b>60</b>	<b>256</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 1 - Fluxograma dos critérios metodológicos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Dois dos artigos que foram encontrados na pesquisa não estavam disponíveis na íntegra. Assim, foi tentado o contato com os autores por e-mail, mas não houve retorno. Em agosto e setembro de 2019, também buscou-se a comunicação com os autores dos artigos que foram selecionados pelo presente estudo, ao que apenas os autores de Shih et al. (2016), Pompeu et al. (2012) e Santos et al. B (2019) corresponderam e autorizaram a utilização de suas pesquisas na presente RS.



## 4.2 CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Foram selecionados sete estudos por esta RS, publicados no período de 2012 a 2019. Em relação aos objetivos principais das pesquisas, o estudo de Yang et al. (2016) avaliou se o treino de equilíbrio com RV era mais eficaz que o de fisioterapia convencional no equilíbrio, marcha e QV. Da mesma forma, a pesquisa de Feng et al. (2019) analisou o efeito da RV sobre o equilíbrio e a marcha, assim como Santos et al. B (2019), que investigaram se os efeitos da combinação entre NW e Exercícios Convencionais (CE) foram superiores às técnicas isoladas na reabilitação de equilíbrio, marcha, mobilidade funcional e QV. O estudo de Liao et al. (2015) também explorou o efeito da RV sobre o equilíbrio dinâmico e a passagem de obstáculos. Já o trabalho de Shih et al. (2016), além de avaliar o equilíbrio, analisou a estabilidade postural, assim como o de Gandolfi et al. (2017), que também estudou a estabilidade. O estudo de Pompeu et al. (2012) examinou apenas o efeito nas AVDs.

O número total de participantes nos estudos variou de 20 a 76 pessoas, sendo que todos os indivíduos apresentavam DP idiopática. A maioria dos estudos (6 artigos) selecionaram pacientes com classificação Hoehn e Yahr, nos estágios que variavam de 1 a 3. Assim, os participantes apresentavam um comprometimento da doença considerado de leve a moderado. Apenas o estudo de Feng et al. (2019), que utilizou a classificação modificada da escala, incluiu pacientes com Hoehn e Yahr de 2,5 a 4, o que significa um grau de leve a grave da doença. Em um paciente com maior comprometimento, indicaria que ele já possui alguma disfunção do equilíbrio, mas que ainda caminha de forma independente.

A idade dos participantes variou de  $61,7 \pm 7,3$  a  $75,4 \pm 6,3$ , sendo o sexo masculino o mais prevalente nos dois grupos de intervenção dos estudos – com algumas exceções, como nos grupos da pesquisa de Liao et al. 2015 e o grupo RV de Shih et al. 2016. Além disso, em geral, as composições dos estudos apresentavam um grupo de intervenção com RV e outro grupo com fisioterapia convencional. Houve dois artigos com uma composição de 3 grupos, sendo eles o estudo de Liao et al. (2015), que apresentava um grupo controle que não realizava exercícios (embora recebesse educação em saúde), e o estudo de Santos et al. B (2019) que tinha, além dos grupos isolados, um grupo que associava RV e fisioterapia convencional.

Em relação ao número de participantes, a quantidade variou de 10 a 38 pessoas por grupo, com grupos equivalentes nos estudos, no início das pesquisas. A maior parte das pesquisas (4 artigos) utilizou sistemas de jogos baseados em RV (com NW) associados ao uso de plataforma de equilíbrio. Porém, entre os estudos que utilizaram a plataforma, apenas o trabalho de Yang et al. (2016) desenvolveu seus próprios jogos. Os demais estudos (SHIH et

al. 2016 e FENG et al. 2019) também utilizaram jogos ativos (ou *exergames*), modalidade que combina exercícios físicos com jogos através da captura dos movimentos corporais. No caso desses estudos, foi utilizado o sensor Kinect®.

Em relação às intervenções, as sessões dos grupos de RV e fisioterapia eram compostas, basicamente, por alongamentos e exercícios para o treinamento de equilíbrio, em que os grupos buscavam apresentar atividades com objetivos semelhantes em suas intervenções. Além disso, alguns estudos também utilizaram exercícios para fortalecimento muscular (LIAO et al., 2015; POMPEU et al., 2012; SANTOS et al. B, 2019; FENG et al., 2019), movimentos com padrões diagonais, baseados na FNP (POMPEU et al., 2012 e SANTOS et al. B, 2019) e treino de marcha (SHIH et al., 2016, SANTOS et al. B, 2019 e FENG et al., 2019). No estudo de Liao et al. (2015), foi utilizada esteira nos dois grupos de intervenção.

Cabe destacar que alguns estudos apresentaram detalhes que conferiram diferenças entre os grupos com RV e fisioterapia. Em Gandolfi et al. (2017), por exemplo, o grupo de fisioterapia fez seu treino de equilíbrio sob diferentes condições sensoriais. Diferenças também foram observadas na pesquisa de Pompeu et al. (2012), em que o grupo RV utilizou demandas cognitivas. Já no estudo de Santos et al. B (2019), houve foco em exercícios com padrões diagonais (FNP) e treino de marcha com o fisioterapeuta realizando resistência manual, enquanto o treino RV não tinha a aplicação da resistência. Feng et al. (2019) também utilizaram a aplicação de forças em diferentes direções para causar desestabilização dos pacientes (diferente do grupo RV), além de ter sido feito o uso de recursos visuais, auditivos e ortopédicos como espelho para treinar o controle postural. Os protocolos de exercícios mudavam de acordo com a progressão das sessões, sendo aumentada a dificuldade conforme a capacidade de cada paciente. Apenas dois estudos não referiram avanços na intervenção ao longo do tratamento (SANTOS et al. B, 2019; FENG et al., 2019).

No estudo de Yang et al. (2016), os dois grupos de intervenções foram realizados a domicílio. Já na pesquisa de Gandolfi et al. (2017), apenas o grupo de intervenção com RV foi realizado em casa, com uso de telereabilitação. Os demais trabalhos (5 artigos) foram realizados nos centros dos estudos, hospitais ou unidades de reabilitação.

Sobre o tempo de duração, as intervenções variaram de 30 a 60 minutos para cada sessão, com um total de 12 a 16 sessões nos estudos – apenas duas pesquisas apresentaram mais sessões, de 21 e 60, respectivamente (GANDOLFI et al., 2017; FENG et al., 2019). Na maioria dos estudos (5 artigos), a frequência das sessões foi de 2 vezes por semana. A pesquisa de Gandolfi et al. (2017) mostrou sessões de 3 vezes por semana, e a de Feng et al. (2019) tinha 5

sessões semanais. Em geral, o tempo total de duração das intervenções foi de 6 a 8 semanas, sendo que apenas o estudo de Feng et al. (2019) contou com 12 semanas.

As pesquisas apresentaram a realização das intervenções em períodos semelhantes: antes da primeira intervenção, após a última intervenção e no acompanhamento – que variou de duas semanas a dois meses após a última sessão. Os estudos de Shih et al. (2016), Santos et al. B (2019) e Feng et al. (2019) foram os únicos que não tiveram acompanhamento após o período de finalização das sessões.

Os estudos selecionados apresentavam diferentes avaliações, que se referiam, em algum nível, ao equilíbrio postural. Foram utilizadas as seguintes medidas: a Escala de Equilíbrio de Berg (BBS), que foi a mais utilizada pelos estudos (em 6 artigos); e o teste *Timed Up and Go* (TUG), usado para avaliar o equilíbrio funcional no estudo de Shih et al. (2016). O Teste de Limites de Estabilidade (LOS) foi aplicado nos estudos de Liao et al. (2015) e Shih et al. (2016) para avaliar estabilidade. Ainda, para avaliar essa variável, o estudo de Shih et al. (2016) também utilizou o Teste de Apoio Unipodal (OLS), o qual avaliou o equilíbrio estático – juntamente com o BBS (equilíbrio dinâmico) – no estudo de Pompeu et al. (2012).

Sobre os principais achados dos estudos, observou-se que, em todas as pesquisas, os grupos foram comparáveis em relação aos resultados das avaliações clínicas no pré-intervenção, e foram semelhantes em seus dados sociodemográficos. Além disso, diferenças significativas foram encontradas em todas as variáveis estudadas nos grupos de intervenção com RV e fisioterapia em comparação, desde pré-intervenção até o pós-intervenção e o acompanhamento – exceto nos estudos de Shih et al. (2016), Santos et al. B (2019) e Feng et al. (2019), que não tinham acompanhamento, não apresentando diferenças significativas entre os grupos de intervenção.

Apenas em dois estudos, as variáveis não apresentaram diferenças significativas entre os dados nas fases pré e pós-intervenção. Ambos os estudos se deram em relação à Escala Unificada de Avaliação para a Doença de Parkinson (UPDRS), em sua terceira parte, que trata da função motora. Em relação a isso, o estudo de Yang et al. (2016) não apresentou valores significativos nos dois grupos do pré-intervenção ao pós-intervenção e acompanhamento. E, na pesquisa de Feng et al. (2019), que utilizou a UPDRS-III, não houve diferença apenas no grupo fisioterapia, entre o pré e pós-intervenção.

Apesar dos grupos não apresentarem diferenças significativas entre si, alguns aspectos foram destacados. No estudo de Liao et al. (2015), por exemplo, foi observada uma melhoria na velocidade de movimento (VM) do LOS no grupo com RV ( $p < 0,001$ ) em comparação ao grupo de fisioterapia convencional no pós-intervenção e acompanhamento. Na pesquisa de

Gandolfi et al. (2017), no desfecho da BBS, nas comparações entre os grupos, foram observadas as diferenças significativas na conclusão das intervenções T1 – pós-intervenção ( $p=0,002$ ). Em T1 do grupo com fisioterapia houve uma melhora de 4,21 ( $p<0,001$ ) e o no grupo com RV de 3,74 ( $P<0,001$ ); em T2 (acompanhamento) os grupos fisioterapia e RV melhoraram, respectivamente, 4,05 e 3,21, demonstrando um resultado diferente da maioria estudos, pois o melhor desempenho do grupo de fisioterapia em relação ao grupo de RV foi destacado. No estudo de Shih et al. (2016), a intervenção com RV resultou em um melhor desempenho no teste LOS, especialmente no controle direcional (CD), em que o grupo RV (BE) teve um resultado significativo ( $78,9\pm 7,65\%$ ) em comparação ao de fisioterapia (BT) ( $70,6\pm 9,37\%$ ).

Ainda, a pesquisa de Santos et al. B (2019), além dos grupos isolados, contava com um grupo de intervenção que associava fisioterapia e RV (o grupo NWCE) e apresentou um melhor desempenho em relação a todas variáveis no pós-intervenção comparado aos demais grupos (NW - BBS: 0,894, DGI: 0,978, TUG: 0,813; CE - BBS: 0,915, DGI: 1.033, TUG: 0.671; NWCE -BBS: 2.374, DGI: 1.479, TUG: 3.052), além de maior tamanho de efeito em relação às outras intervenções; porém, não houve diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos do estudo. Assim, os grupos de intervenção RV e fisioterapia são eficazes e indicados para o tratamento do equilíbrio e para a maioria das variáveis estudadas pelas pesquisas nos indivíduos com DP.

Em relação à escala PEDro, a classificação de todos os 7 estudos foi de 6 a 8, o que significa uma boa qualidade metodológica. A avaliação mais detalhada da escala PEDro está demonstrada no apêndice B desta dissertação. A seguir, no Quadro 2, são apresentadas, de forma detalhada, as características mais relevantes dos artigos selecionados.

Quadro 2 – Características dos estudos selecionados.<sup>1</sup>

<b>Título/ Autor/Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Medidas</b>	<b>Resultados e Conclusão</b>	<b>Pedro</b>
Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. YANG et al. (2016).	Avaliar se o treino de equilíbrio realizado a domicílio com RV é mais eficaz que o treino convencional na melhora do equilíbrio, caminhada e QV em pacientes com DP.	- 23 participantes; - Médias de idade: 72,5±8,4 (RV) e 75,4±6,3 (fisioterapia). - Proporção sexo masculino e feminino: 7/4 (RV) e 7/5 (fisioterapia). - Classificação Hoehn e Yahr de 2 a 3.	- Grupos: RV customizado (n=11) e fisioterapia (n=12). - Total de 12 sessões, 50 minutos cada, por 6 semanas, na fase ON da medicação. - A sessão dos grupos incluía: 10 min. de alongamentos, 3 blocos de 10 min. de treino de equilíbrio (equilíbrio estático e deslocamento dinâmico de peso). Ambos os grupos de treinamento realizados a domicílio. - A RV foi realizada com sistema de treino de equilíbrio desenvolvido em Taiwan, com a utilização de uma plataforma de equilíbrio. - Os protocolos mudavam de acordo com a progressão das sessões. - Avaliações: semana 0, semana 6 e semana 8.	BBS; DGI; TUG; PDQ-39; UPDRS-III.	Os grupos foram comparáveis no pré-intervenção. No BBS, um efeito significativo do tempo principal (p<0,001) foi encontrado, apesar do efeito principal e a interação tempo do grupo não serem significativos. Diferenças significativas foram encontradas nos dois grupos no pós-intervenção e acompanhamento, ambos tiveram um melhor desempenho na BBS, DGI, TUG e PDQ-39, apenas na UPDRS-III nenhum efeito principal foi significativo. Assim, o estudo não encontrou nenhuma diferença significativa entre os efeitos dos grupos, sendo as duas opções igualmente eficazes para os pacientes com DP.	8/10
Virtual Reality-Based Training to Improve Obstacle-Crossing Performance and Dynamic Balance in Patients With Parkinson's Disease. LIAO et al. (2015).	Examinar os efeitos do exercício baseado na RV sobre o desempenho na passagem de obstáculos e equilíbrio dinâmico em participantes com DP.	- 36 participantes; - Médias de idade: 67,3±7,1 (RV), 65,1±6,7 (fisioterapia) e 64,6±8,6 (controle); - Proporção sexo masculino e feminino: 6/6 (RV), 6/6 (fisioterapia) e 5/7 (controle). - Classificação Hoehn e Yahr de 1 a 3.	- Grupos: treino RVWii baseado em RV (n=12), treino TE de fisioterapia (n=12) e grupo sem exercícios – grupo controle (n=12). - Total de 12 sessões, de 60 minutos cada, por 6 semanas, na fase ON da medicação. - A sessão dos grupos incluía: 10 min. de alongamentos, 15 min. de fortalecimento, 20 min. de exercícios de equilíbrio (no TE: combinações de treino dinâmico e integração sensorial; no RVWii: jogos de equilíbrio), além de 15 min. de esteira pós treino. O grupo controle recebeu educação para prevenção de quedas. - O treino com RV foi realizado com sistema de jogos Wii Fit Plus e plataforma de equilíbrio Wii Fit. - Os protocolos mudavam de acordo com a progressão das sessões. - Avaliações: 1º dia, no dia seguinte ao término das sessões e no 30º dia após a conclusão.	Desempenho no cruzamento de obstáculos; LOS; SOT; PDQ-39; FES-I; TUG.	Os grupos foram comparáveis no pré-intervenção. Ambos os grupos com exercícios apresentaram melhorias significativas em relação ao grupo controle no pós-intervenção e acompanhamento, no comprimento e velocidade de passada no desempenho de passagem de obstáculos, na Velocidade de Movimento (VM) do LOS, no SOT, no TUG, PDQ-39 e FES-I, sem diferenças significativas entre os grupos RVWii e TE. Com a exceção do grupo RVWii que apresentou melhora mais acentuada que o grupo TE em VM (P <0,001) no pós-intervenção e acompanhamento. Apoiando a implementação do treinamento de RVWii em pacientes com DP.	7/10

<sup>1</sup> Continua nas próximas três páginas.

<p>Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial. GANDOLFI et al. (2017).</p>	<p>Comparar as melhorias na estabilidade postural após supervisão remota do treinamento de equilíbrio com RV e do treinamento de equilíbrio de integração sensorial (SIBT) na clínica.</p>	<p>- 76 participantes; - Médias de idade 67,45±7,18 (RV), 69,84±9,41 (fisioterapia). - Proporção sexo masculino e feminino: 23/15 (RV) e 28/10 (fisioterapia). - Classificação Hoehn e Yahr modificada de 2,5 a 3.</p>	<p>- Grupos: treino TeleWii baseado RV em casa (n=38) e treino de fisioterapia SIBT com exercícios de equilíbrio de integração sensorial na clínica, (n=38). - Total de 21 sessões, de 50 minutos cada, por 7 semanas, na fase ON da medicação. - A sessão dos grupos incluía: No TeleWii, alongamentos e 10 exergames, focados na estabilidade postural e coordenação. Já no SIBT, alongamentos, exercícios de equilíbrio estático e dinâmico (sob diferentes condições sensoriais). - A telereabilitação com TeleWii consistia em exergames que utilizavam o sistema Nintendo Wii Fit com uma plataforma de equilíbrio, instalada em cada unidade de reabilitação e nas casas dos pacientes do grupo TeleWii. - Os protocolos de exercícios mudavam de acordo com a progressão das sessões. - Avaliações: pré-intervenção, ao término das sessões (T1) e um mês após (T2).</p>	<p>BBS; ABC; 10-MWT; DGI; PDQ-8.</p>	<p>Os grupos foram comparáveis no pré-intervenção. No desfecho primário, ambos os grupos demonstraram melhora global significativa no desempenho de T1 e T2. Comparações post-hoc entre grupos mostraram que essas diferenças foram significativas na conclusão das intervenções T1, (p=0,02). Já que em T1, o grupo SIBT melhorou 4,21 (p&lt;0,001), e o TeleWii melhorou 3,74 (p&lt;0,001). Em T2, o grupo SIBT e TeleWii melhoraram 4,05 e 3,21. Nos desfechos secundários, não houve diferenças significativas entre os grupos, ambos apresentaram uma melhora global. Os grupos apresentaram bons efeitos na instabilidade postural de pacientes com DP, na qual o TeleWii é uma alternativa viável para a SIBT para reduzir a instabilidade postural de pacientes com DP.</p>	<p>6/10</p>
<p>Effects of a balance-based exergaming intervention using the Kinect sensor on posture stability in individuals with Parkinson's disease: a single-blinded Randomized controlled trial. SHIH et al. (2016).</p>	<p>Examinar os efeitos de uma intervenção de equilíbrio baseada em exergames com uso do sensor Kinect na estabilidade postural e equilíbrio em indivíduos com DP.</p>	<p>- 20 participantes; - Médias de idade: 67,5±9,96 (RV) e 68,8±9,67 (fisioterapia). - Proporção sexo masculino e feminino: 1/9 (RV) e 7/3 (fisioterapia). - Classificação Hoehn e Yahr de 1 a 3.</p>	<p>- Grupos: treino BE de equilíbrio com exergaming baseado em RV (n=10) e treino BT de equilíbrio com fisioterapia (n=10). - Total de 16 sessões, de 50 minutos cada, por 8 semanas, na fase ON da medicação. - Nos grupos eram realizados 20 min. de alongamentos e 30 min. de exercícios focados no equilíbrio. A sessão dos grupos incluía: em BE, 30 min. de intervenção Kinect com 4 programas de treinamento para alcançar alvo, tarefas de alcance, evitar obstáculos e marcha. Já no BT foram realizados exercícios de equilíbrio, com 30 min. de atividades de alcance, deslocamento de peso e marcha. - O treino com exergaming foi realizado com Computador e Sensor Kinect (Microsoft Corporation, Redmond, EUA). - Os protocolos mudavam de acordo com a progressão das sessões. Avaliações: no pré e pós-intervenção.</p>	<p>LOS; OLS; BBS; TUG.</p>	<p>Os grupos foram comparáveis no pré-intervenção. Ambos os treinos levaram a melhorias significativas no desempenho do BBS e do TUG, mas não foram encontradas diferenças significativas entre os mesmos. A análise dentro do grupo revelou que o treino BE melhorou significativamente o desempenho do OLS, especialmente na comparação do controle direcional (CD), do treino BE (78,9 ± 7,65%) em relação ao treino BT (70,6 ± 9,37%), no restante não foram observadas diferenças significativas entre os grupos no LOS e OLS. Assim, o treino BE resultou em maior melhora na estabilidade postural em comparação com o treino BT. Porém, ambos os grupos tiveram efeitos positivos no equilíbrio funcional. Dessa forma, os resultados suportam a recomendação do uso terapêutico do exergaming com auxílio de sensor Kinect em indivíduos com DP.</p>	<p>6/10</p>

<p>Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. POMPEU et al. (2012).</p>	<p>Investigar o efeito do treino motor e cognitivo baseado em Nintendo Wii e o efeito da fisioterapia convencional com exercícios de equilíbrio nas AVD's em pacientes com DP.</p>	<p>- 32 participantes; - Médias de idade: 67,4±8,1 (ambos grupos). - Proporção sexo masculino e feminino: 17/15. - Classificação Hoehn e Yahr de 1 a 2.</p>	<p>- Grupos: treino Wii Fit™ com RV (n=16) e treino de fisioterapia (n=16). - Total de 14 sessões, de 60 minutos cada, por 7 semanas, na fase ON da medicação. - Os grupos realizaram treino de equilíbrio e exercícios globais por 30 min. (alongamentos, exercícios ativos, resistidos e em padrões diagonais). A sessão dos grupos incluía: no RV, 30 min. de 10 jogos do Wii Fit™, para equilíbrio estático, dinâmico e marcha estacionária. As demandas cognitivas dos jogos foram: atenção para resolver as tarefas, memória de trabalho e gerenciamento de desempenho. Já no de fisioterapia, foram realizados exercícios de equilíbrio com os mesmos movimentos e tempo do outro grupo, mas sem sugestões externas, feedback e estimulação cognitiva. - O treino com RV foi realizado com Wii Fit Game e plataforma de equilíbrio. Avaliações: no pré-intervenção, ao final das sessões e 60 dias após.</p>	<p>UPDRS - seção II; BBS; OLS; Avaliação Cognitiva de Montreal.</p>	<p>Os grupos foram comparáveis no pré-intervenção. Ambos os grupos apresentaram melhora significativa na UPDRS-II como efeito de avaliação (P &lt;0,001) pós-intervenção e mantido no acompanhamento. Em relação aos desfechos secundários, ambos os grupos mostraram uma melhora significativa nas avaliações no pós-intervenção e mantido no acompanhamento (testes pós-hoc de Tukey; P &lt;0,05). Não houve diferença entre os grupos em nenhuma das avaliações (no pré e pós-intervenção e acompanhamento) para desfechos primários ou secundários. Os pacientes com DP apresentaram melhor desempenho em AVDs após as sessões de treino de equilíbrio, com ou sem as vantagens adicionais associadas ao treino cognitivo e motor baseado no Wii.</p>	<p>7/10</p>
<p>Efficacy of the Nintendo Wii combination with Conventional Exercises in the rehabilitation of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. SANTOS et al. (2019).</p>	<p>Investigar se os efeitos da combinação entre Nitendo Wii (NW) e Exercícios Convencionais (CE) são superiores às técnicas isoladas na reabilitação do equilíbrio, marcha, mobilidade funcional e QV de indivíduos com DP.</p>	<p>- 45 participantes; - Médias de idade: 61,7±7,3 (NW), 64,5±9,8 (CE) e 66,6±8,2 (NWCE). - Proporção sexo masculino e feminino: 11/2 (NW), 11/3 (CE) e 9/5 (NWCE). - Classificação Hoehn e Yahr de 1 a 3.</p>	<p>- Grupos: RV com NW (n=15), treino de fisioterapia - CE (n=15) e treino combinado de NW e fisioterapia - NWCE (n=15). - Total de 16 sessões, de 50 minutos cada, por 8 semanas, na fase ON da medicação. - A sessão dos grupos incluía: no NW, 40 min. de treino com quatro jogos, boxe e futebol, e golfe e corrida, 20 min. cada jogo, para a lateralização, rotação e extensão do tronco, mobilidade dos membros superiores, transferência de peso, reações de equilíbrio e marcha estacionária; No grupo CE foram realizados exercícios em movimentos diagonais (FNP), ativos assistidos e resistidos, em membros superiores e inferiores, escápula e pelve, e treino de marcha com resistência manual.; No grupo NWCE, foi administrado 20 min. de treino com NW e 20 min. de CE. Todos os grupos realizaram 10 min. de alongamentos. - O treino com RV foi realizado com Wii Sport e Wii Fit e plataforma de equilíbrio Wii Fit. - Avaliações: pré-intervenção e após os 2 meses.</p>	<p>BBS; DGI; TUG; PDQ-39.</p>	<p>Os grupos foram comparáveis no pré-intervenção. Houve resultados significantes nas análises pré e pós-intervenção de todos os resultados funcionais dos grupos, sem diferenças significativas entre os mesmos. O grupo NWCE apresentou melhor desempenho em relação a todas variáveis no pós-intervenção comparado aos demais grupos (NW - BBS: 0,894, DGI: 0,978, TUG: 0,813; CE - BBS: 0,915, DGI: 1,033, TUG: 0,671; NWCE -BBS: 2,374, DGI: 1,479, TUG: 3,052), além de maior valor no tamanho de efeito. Na QV, apesar haver diferença estatisticamente significativa nos resultados pré e pós-intervenção em todos os grupos, não houve diferenças significativas. Assim, o estudo demonstrou que a combinação de NW com CE, bem como cada intervenção única, com a mesma dose terapêutica, promoveu a melhora dos pacientes com DP.</p>	<p>7/10</p>

<p>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).</p>	<p>O objetivo deste estudo foi investigar o efeito da tecnologia de RV sobre o equilíbrio e a marcha em pacientes com DP.</p>	<p>- 28 participantes;  - Médias de idade: 67,47±4,79 (RV) 66,93±4,64 (fisioterapia).  - Proporção sexo masculino e feminino: 8/7 (RV), 9/6 (fisioterapia).  Classificação Hoehn e Yahr de 2,5 a 4.</p>	<p>- Grupos: <i>exergame</i> baseado em RV (n=14), exercícios de fisioterapia (n=14).  - Total de 60 sessões, de 45 minutos cada, por 12 semanas, na fase ON da medicação.  - A sessão dos grupos incluía: no grupo RV, jogos de aquecimento por 5 min., com transferência de peso e amplitude de movimento, 10 min. de exercícios de mobilidade em membros superiores e inferiores, fortalecimento, deslocamento de peso, apoio unipodal, coordenação das extremidades, 10 min. de exercícios para equilíbrio com a parte superior do corpo, trabalhando a resposta rápida e flexibilidade, 10 min. de caminhada em diferentes direções, trabalhando a resposta rápida, rotação do corpo e coordenação e 10 min. de alongamentos. O grupo fisioterapia fez exercícios com os mesmos objetivos, além da utilização de recursos visuais, auditivos e ortopédicos, como espelho para treinar o controle postural.  - O treino com RV foi realizado com utilização de <i>exergame</i> e sensor Kinect.  - Avaliações: pré-intervenção e após as 12 semanas.</p>	<p>BBS;  TUG;  UPDRS-III;  FGA.</p>	<p>Os grupos foram comparáveis no pré-intervenção.  Após o tratamento, os escores BBS, TUG e FGA melhoraram significativamente nos dois grupos (P &lt;0,05). No entanto, não houve diferença significativa no UPDRS-III entre os dados pré e pós-reabilitação do grupo controle de fisioterapia (P &gt; 0,05). Os escores do BBS, TUG, UPDRS-III e FGA no grupo experimental com RV foram melhores do que os do grupo controle (P &lt;0,05). Porém, não houve diferenças significativas nos resultados encontrados pelos dois grupos.  Em comparação com os métodos de reabilitação tradicionais, a tecnologia de reabilitação de realidade virtual teve um melhor desempenho nos escores do BBS, TUG, UPDRS-III e FGA dos pacientes com DP.</p>	<p>7/10</p>
---	---	---	--	---	--	-------------

Fonte: Elaborado pela autora.



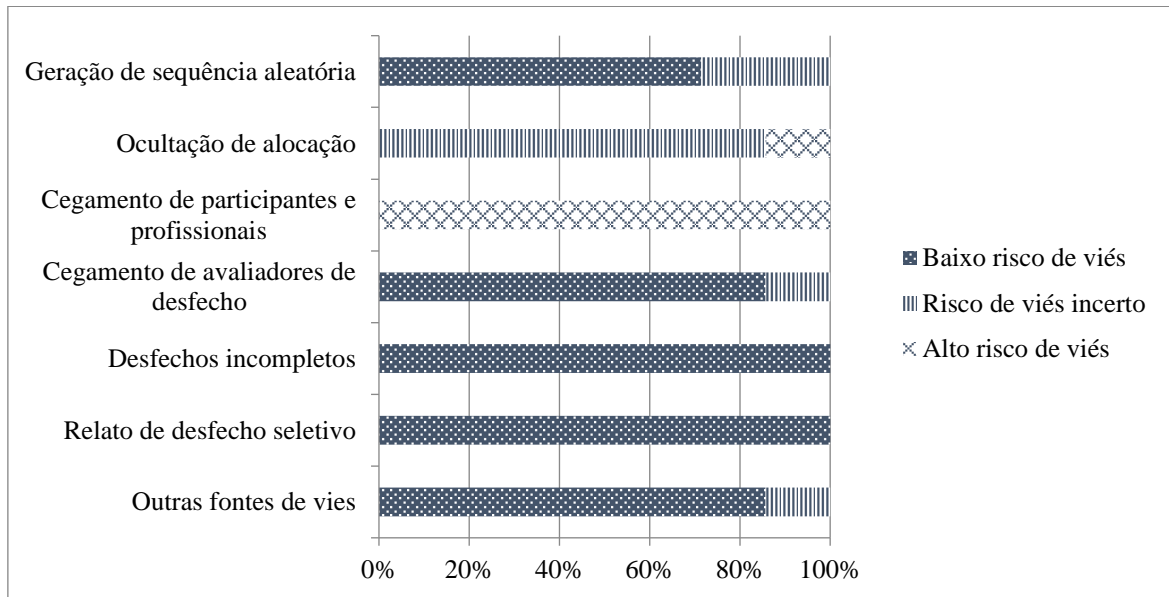
### 4.3 RISCO DE VIÉS

A avaliação do Risco de Viés da colaboração Cochrane pode ser observada mais detalhadamente no apêndice C, mas está demonstrada de forma ilustrativa na Figura 2, a seguir. De forma geral, as pesquisas apresentaram mais resultados de baixo Risco de Viés em relação aos julgamentos dentro de seus estudos.

Em relação à geração de sequência aleatória, a maior parte das pesquisas (71,43%) realizou a randomização dos participantes nos grupos, apresentando um baixo Risco de Viés. Apenas dois estudos não descreveram essa informação de forma mais clara (viés incerto). A ocultação não foi retratada de forma transparente na maioria dos estudos, com Risco de Viés incerto (85,71%). Apenas uma delas utilizou lista randômica de números, o que gera um alto Risco de Viés. O cegamento dos participantes e dos profissionais indicou um alto Risco de Viés em todos dos estudos, devido à impossibilidade de realizar cegamento nesse tipo de pesquisa. A maior parcela dos estudos (85,71%) apresentou avaliação cega dos desfechos, demonstrando baixo Risco de Viés. Em apenas um estudo não ficou evidente esse dado (Risco de Viés incerto).

Nos itens desfechos incompletos, relato de desfecho seletivo e outras fontes de viés, todos estudos apresentaram baixo Risco de Viés. Apenas uma pesquisa não deixou claro como foi feita a sua randomização, o que pode vir a afetar no seu delineamento (outros vieses). No entanto, como a pesquisa relata ser um estudo randomizado e apresenta informação insuficiente para ser avaliado, esse julgamento foi considerado como um Risco de Viés incerto. Assim, pode-se entender que o risco mais alto está relacionado ao viés de desempenho, vindo logo após o viés de seleção, devido à incerteza das informações. Em menor proporção, estão o viés de detecção e o “outro viés”, no único estudo que não forneceu informações suficientes sobre a forma de alocação de seus participantes.

Figura 2 – Gráfico do Risco de Viés dos ensaios clínicos randomizados selecionados pela revisão sistemática.



Fonte: Elaborado pela a autora.

## 5 DISCUSSÃO

A presente RS buscou sintetizar as informações atuais sobre os efeitos da reabilitação baseada em RV em relação à fisioterapia convencional no equilíbrio de indivíduos com DP. A partir das informações encontradas pelos estudos selecionados, foi observado que as duas intervenções apresentaram melhoras consideráveis no equilíbrio postural e nas demais variáveis analisadas, além da manutenção parcial dos efeitos no acompanhamento dos pacientes após o final das sessões. Apesar dos resultados positivos, não houve diferenças significativas entre os grupos de intervenção.

Os dois grupos de intervenção também tiveram melhores efeitos em relação ao grupo controle sem exercícios, conforme aponta o estudo de Liao et al. (2015), indo ao encontro dos resultados de Pompeu et al., (2012), que reforçam a importância da utilização terapêutica dos exercícios, especialmente no equilíbrio postural, através da fisioterapia convencional e da RV nessa população. Os exercícios físicos são importantes componentes para alterações na plasticidade neural, auxiliando na preservação e na restauração da função motora e da cognição de indivíduos com DP (SANTOS et al. B, 2019).

No estudo de Santos et al. B (2019), o grupo que combinou intervenção de fisioterapia convencional com RV demonstrou melhores resultados e tamanho de efeito terapêutico superior em relação aos demais; no entanto, não houve diferenças significativas entre os grupos. Os autores afirmaram que, mesmo que o nível de significância não tenha sido atingido, isso não significa uma ausência de importância clínica dos achados, salientando que a RV é uma tecnologia efetiva quando associada à fisioterapia, o que pode indicar que a união desses recursos seja mais adequada para o tratamento fisioterapêutico.

As equivalências nos resultados encontrados pelas duas intervenções podem ser explicadas pela similaridade das demandas motoras propositalmente impostas pelos exercícios nos grupos (com protocolos de tratamento semelhantes). As atividades foram baseadas, principalmente, no treinamento de equilíbrio, o que contribui para a melhora da instabilidade postural (POMPEU et al., 2012; SHIH et al., 2016; YANG et al., 2016). Ambas as intervenções facilitaram a aprendizagem motora, à sua maneira, através da estimulação auditiva, do *feedback* visual, do conhecimento de desempenho e de resultados e dos alvos visuais, sendo mecanismos pertinentes aos pacientes com DP (YANG et al., 2016). Também a cognição como reforço a atividade motora nos dois grupos de intervenção através da concentração, atenção, entre outros.

Além disso, as repercussões ocasionadas nos dois grupos de intervenção podem ser atribuídas a uma melhor utilização das diferentes modalidades no controle postural que, através de suas próprias características, realizaram o aperfeiçoamento das reações posturais e das estratégias de movimento. No estudo de Gandolfi et al. (2017), por exemplo, a intervenção com fisioterapia envolveu um treino mais dinâmico sob diferentes condições sensoriais, enquanto o grupo com RV tinha exercícios mais estáticos e focados em tarefas de auto-desestabilização, o que requer, dos jogos, o emprego de *feedback* e *feedforward*. Com isso, o paciente realiza táticas voluntárias para realizar ajustes posturais apropriados para manter a estabilidade e realizar corretamente as tarefas propostas.

Apesar das correspondências entre as intervenções, diferenças foram observadas em alguns componentes do teste LOS no grupo RV, que apresentaram efeitos positivos quando comparados ao grupo de fisioterapia. Para Liao et al. (2015), a RV pode ter sido mais eficaz para o equilíbrio dinâmico em função de um conjunto de fatores: a confiança dos pacientes nas sugestões externas para a correção e execução dos movimentos, o que otimiza o desempenho motor; a ativação das redes de vias cognitivas através da participação nos jogos, que consolida a aprendizagem; a facilitação ao estímulo dos neurônios-espelho, que criam conexões na rede neural, potencializando o aprendizado e o desempenho motor. Ademais, esses jogos envolvem diversos desafios de equilíbrio, com ações voltadas para a agilidade e para habilidades posturais e locomotoras, com *feedback* em tempo real e complexidade gradativa dos programas de exercícios (SHIH et al., 2016).

Nesse contexto, ao analisar qual das intervenções seria a mais benéfica para o equilíbrio postural, a relevância prática das diferenças entre os grupos se mostrou pequena, não demonstrando importância clínica (GANDOLFI et al., 2017; YANG et al., 2016). No entanto, é essencial que os resultados encontrados sejam interpretados com cautela devido à diversidade de sistemas de RV adotados e aos diferentes métodos, jogos e exercícios aplicados nos grupos. Com isso, é necessário observar alguns aspectos levantados pelos estudos que podem ter afetado negativamente os grupos para que eles não atingissem resultados mais expressivos.

O estudo de Gandolfi et al. (2017) reforçou que a falta de exercícios focados em ajustes posturais compensatórios, induzidos pela desestabilização externa, foi a principal desvantagem da abordagem com RV. Isso poderia ser resolvido com a inclusão da desestabilização nesses programas, através do envolvimento dos cuidadores no auxílio à execução dos exercícios. Porém, deve-se considerar o risco dessa atribuição ao cuidador, o qual deverá ser instruído para realizar essa tarefa, além de a recomendação ser contraditória, já que a RV é proposta para facilitar a reabilitação motora. Ainda, o estudo de Liao et al. (2015) ressalta que as melhorias

nos dois grupos de intervenção podem ser parcialmente atribuídas ao treino com esteira, pois ela pode aumentar os efeitos da reabilitação física, especialmente no desempenho e no equilíbrio. Assim, o mais adequado seria não ter utilizado a esteira nesses dois grupos, mas em um grupo separado, evitando esse fator confundidor.

A falta de superioridade do grupo que associou intervenção de RV à fisioterapia pode ser explicada pela redução da intensidade do treinamento, pois, nesse grupo, as duas intervenções foram reduzidas pela metade do tempo, fato que pode ter sido insuficiente para o alcance da eficácia máxima dos programas (SANTOS et al. B, 2019). No entanto, essa justificativa pode não ser válida, uma vez que a intenção do grupo era integrar igualmente os dois tipos de intervenção. Contudo, a influência do tempo na intensidade pode ser investigada em pesquisas futuras.

Apesar dos resultados encontrados, a utilização de jogos baseados em RV possui suas vantagens, sendo um recurso que auxilia no processo de reabilitação motora (SANTOS et al. B, 2019). Enquanto a intervenção com fisioterapia convencional foca, geralmente, no *feedback* verbal do terapeuta, a RV é enriquecida de pistas visuais e sonoras que auxiliam no aprendizado motor e na segurança do paciente ao realizar a tarefa (YANG et al., 2016). O *feedback* visual é um fator importante no processo de reabilitação porque permite que o paciente receba e coordene sua própria posição e direção do movimento no espaço, o que fortalece uma conduta correta, auxiliando na manutenção do nível de ação, no entusiasmo e numa boa experiência emocional (FENG et al. 2019). A RV pode, ainda, aumentar a capacidade de integração das habilidades motoras e cognitivas em atividades de planejamento, atenção, integração sensorial e processamento de estímulos do ambiente virtual (YANG et al., 2016; GANDOLFI et al., 2017; POMPEU et al., 2012).

O treinamento com RV ainda pode promover um elevado número de repetições de tarefas devido à mudança de localização dos alvos e rotas em um ambiente que permite movimentos mais complexos, favorecendo a aprendizagem (GANDOLFI et al., 2017). Associado a isso, o aspecto de novidade e os avisos de recompensa dos jogos encoraja os participantes a buscarem pontuações mais altas (YANG et al., 2015). Assim, a RV pode ser utilizada como um recurso associado à fisioterapia para melhorar o estímulo e a adesão dos pacientes ao tratamento (POMPEU et al., 2012).

Também há diversas características que são identificadas como úteis nas intervenções para a DP, sugerindo que elas devam ser específicas em relação aos seus objetivos terapêuticos, progressivas de acordo com a evolução do paciente, variáveis na prática e altamente desafiadoras, sendo que os programas com RV envolvem esses fundamentos. Um exemplo

pode ser visto no estudo de Shih et al. (2016), no qual, para a especificidade, foi usado o método de captura de movimento, sendo possível adaptar as necessidades estratégicas do tratamento de equilíbrio, cujos parâmetros de configuração ainda podem aumentar a velocidade, a repetição e adicionar tarefas (FENG et al. 2019).

Os resultados também sugerem a RV como alternativa promissora para prescrição de exercícios em casa, especialmente para indivíduos que vivem em áreas de difícil acesso aos serviços de reabilitação. Além de reduzir os custos, a RV pode ser utilizada como uma modalidade terapêutica assistiva pelo fisioterapeuta, na qual é possível supervisionar mais pacientes em tempo real. Também, destaca-se a acessibilidade, como no caso do NW, que ocasiona benefícios econômicos e práticos ao sistema (YANG et al., 2015; GANDOLFI, et al., 2017; SHIH et al., 2016).

Além do equilíbrio postural, os dois grupos de intervenções também proporcionaram benefícios a outros aspectos funcionais: na estabilidade, na mobilidade funcional, na função da marcha, na passagem de obstáculos, na independência das AVDs e na QV. Sendo parâmetros que estão relacionados, pois se referem, direta ou indiretamente, à capacidade funcional. A melhora no equilíbrio pode aumentar a capacidade funcional na vida diária dos pacientes com DP, especialmente na transição de posturas (LIAO et al., 2015), podendo haver uma melhora na mobilidade, o que auxilia no autocuidado desses indivíduos (SANTOS et al. B, 2019). Assim, o paciente é capaz de realizar suas atividades diárias de forma mais independente e segura, o que também influencia na sua QV. Considerando que a DP é um distúrbio progressivo e degenerativo, essas funções tendem a ser cada vez mais prejudicadas ao longo do tempo, sendo essencial o tratamento fisioterapêutico para contribuir na melhora dos sintomas da DP.

Apesar da maioria das outras funções apresentarem melhorias após a utilização das intervenções, apenas o comprometimento motor avaliado pela UPDRS-III não apresentou diferenças significativas. Isso pode estar relacionado ao fato de a escala incluir itens para além do equilíbrio e da marcha, o que a traz alterações menos expressivas quando comparadas às medidas de mobilidade, tornando a avaliação menos responsiva aos efeitos do treinamento de equilíbrio (YANG et al., 2016).

Entre os pontos positivos dos estudos, é importante ressaltar que todas as pesquisas apresentaram uma boa avaliação da qualidade metodológica, o que constata a validade interna dos artigos, cujos resultados encontrados na população investigada podem ser considerados para indivíduos semelhantes com DP de fora do estudo. Ainda, os estudos utilizaram critérios de elegibilidade para selecionar seus participantes, o que contribuiu para que apresentassem dados sociodemográficos e características clínicas similares na pré-intervenção. Além disso, as

pesquisas selecionadas não variaram muito quanto às avaliações usadas para medir o equilíbrio postural, sendo instrumentos válidos e confiáveis para utilização no Brasil (SANTOS et al. B, 2019).

Entre as limitações dos estudos, destaca-se a falta de avaliação instrumental para mensurar o desempenho no equilíbrio e as reações posturais (GANDOLFI et al., 2017), assim como possibilidade de as medidas escolhidas não serem suficientemente sensíveis para detectar uma diferença mais sutil entre as intervenções. Isso é exemplificado no estudo de Yang et al. (2016), em que a plataforma de força foi utilizada no treino de equilíbrio com RV mas não foi utilizada para a avaliação, o que poderia ter fornecido informações extras. Outro aspecto que também seria importante é a avaliação da presença de depressão, que é uma condição clínica frequente em indivíduos com DP, o que pode ter influenciado na falta de resultados mais significativos (SANTOS et al. B, 2019).

Ainda é possível apontar a variabilidade na calibração observada durante a preparação de cada sessão com a RV, o que pode ter influenciado no efeito do treinamento, uma vez que foi utilizada para adaptar o treino para indivíduos com diferentes níveis de habilidade (SHIH et al., 2016). Provavelmente, isso interferiu nos resultados encontrados, pois os pacientes não foram classificados por seus níveis de capacidades nas avaliações dos estudos – com exceção do ensaio de Liao et al. (2015) –, o que afeta na generalização para a população com DP por, possivelmente, não refletir a sua realidade. Ademais, os estudos que relataram realizar progressão dos exercícios dentro dos grupos de intervenção não explicaram que critérios foram utilizados para que isso ocorresse, sendo importante esse esclarecimento.

Além disso, a maioria dos indivíduos que foram incluídos nos estudos tinha classificação de leve a moderada de DP e foram avaliados durante a fase “*on*” da medicação. Dessa forma, a maioria dos participantes exibiu um desempenho relativamente alto desde o início do estudo, o que pode ter limitado os benefícios percebidos com a intervenção e para extensão dos efeitos para a população-alvo (SHIH et al., 2016), dificultando a indicação, através dos resultados encontrados, para aqueles pacientes com estágio da doença mais avançado ou na fase “*off*” da medicação.

Outra questão importante é que os pesquisadores, ao invés de adotar produtos comerciais, devem buscar desenvolver um sistema próprio de treinamento de equilíbrio com RV para atender a necessidades específicas, simulando tarefas comuns, com a possibilidade de ajuste na dificuldade das tarefas (YANG et al., 2016). No presente estudo, a maioria dos jogos utilizados eram comerciais e apenas um era personalizado, o que demonstra a heterogeneidade

entre eles, dificultando a compreensão dos achados. No entanto, essa diversidade revela as diversas possibilidades de aplicação da RV.

Também há pouca evidência disponível sobre as diferenças clinicamente importantes na estabilidade e no equilíbrio postural para indivíduos com DP, como as diferenças clínicas mínimas para o teste de LOS e OLS que, nessa população, é limitada. Ainda quando mudanças significativas no BBS e TUG foram observadas, elas não atingiram uma alteração mínima detectável quando comparadas a outros estudos referidos pelas pesquisas (SHIH et al., 2016). Assim, é necessária uma maior base de estudos para apoiar e demonstrar as implicações clínicas dos resultados.

Em relação aos erros sistemáticos, os estudos também devem orientar de forma clara e completa sobre a alocação aleatória e cega dos grupos de intervenção, evitando os vieses de desempenho, detecção e seleção, os quais podem interferir na validade interna do estudo, dificultando a interpretação da pesquisa e a divulgação dos achados. Além disso, a randomização permite que os indivíduos tenham a mesma chance de receber qualquer uma das intervenções terapêuticas, auxiliando na comprovação da existência de diferenças reais entre o grupo com RV e fisioterapia.

O pequeno tamanho da amostra também é uma barreira fundamental, pois restringe a interpretação dos resultados. Assim, são recomendadas pesquisas com um maior número de participantes, com amostras mais rigorosas e mais homogêneas para validar os benefícios da RV e comparar, de forma mais adequada, as diferenças entre as intervenções. Ainda, o acompanhamento de algumas semanas pode ter sido um espaço de tempo curto para justificar a retenção dos efeitos do tratamento; então, sugere-se um acompanhamento mais longo nas futuras investigações. Com isso, provavelmente, as diferenças entre os grupos poderiam ter sido mais significativas (YANG et al., 2016; LIAO et al., 2015; SHIH et al., 2016; FENG et al., 2019).

Por fim, este estudo corrobora com os achados da revisão sistemática de Dockx et al. (2016), na qual a RV é tão eficaz quanto a fisioterapia convencional, sendo necessários mais estudos (ECRs), com uma maior qualidade metodológica, além de pesquisas com recomendação fundamentada sobre a frequência, a duração e o conteúdo da intervenção com RV, a fim de que se possa buscar um tratamento padrão e efetivo aos indivíduos com DP.



## 6 CONCLUSÃO

Considerando os estudos encontrados, foi observado que os grupos de intervenção com RV e fisioterapia convencional foram benéficos para o equilíbrio postural e demais parâmetros clínicos investigados nas pesquisas, especialmente quando combinados. As diferenças inerentes de cada tratamento, quando analisadas entre si, não demonstraram diferenças significativas nos resultados, não sendo possível notar uma superioridade entre as intervenções.

As pesquisas incluídas foram heterogêneas, o que pode ter levado aos achados do estudo. Então para entender melhor o uso desses tratamentos no equilíbrio postural, é necessário que se realizem novas pesquisas, com grupos de intervenção ainda mais homogêneos entre si dentro dos estudos, apresentando exercícios semelhantes, pacientes com diferentes perfis, sendo ECRs bem projetados para evitar os erros sistemáticos, com tamanho de amostra apropriado e utilizando sistemas de RV mais personalizados. Também é importante um maior acompanhamento para observar se há manutenção dos efeitos ao longo do tempo nos estudos e avaliações adicionais mais específicas para mensurar o equilíbrio.

Entre os aspectos positivos da presente pesquisa, todos os artigos incluídos se tratavam de ECRs, que são considerados padrão de excelência dos estudos que avaliam o efeito de uma intervenção numa situação clínica. O estudo também foi baseado em diretrizes bastante utilizadas, o que confere maior veracidade do trabalho. Além disso, todos os artigos foram apontados como bons, com uma significativa qualidade metodológica – apesar de apresentarem algumas limitações quanto aos vieses. Considerando esses aspectos, este estudo pode auxiliar os fisioterapeutas no manejo dos sintomas da DP, por se basear em estudos que foram avaliados por ferramentas que apoiam na saúde com base em evidências, sendo tal análise importante para uma prática terapêutica mais adequada e eficaz na reabilitação dos pacientes acometidos.

Dentre as limitações, destaca-se o pequeno número de artigos selecionados (7 artigos), o que pode ser reflexo da realidade, ou seja, o uso da RV ser relativamente novo em relação a outros recursos fisioterapêuticos, especialmente no tratamento do equilíbrio postural na DP. Também aponta-se que alguns estudos não têm padronização quanto aos termos utilizados em suas palavras-chave, o que dificulta a busca nas bases de dados. Além disso, a RV é uma tecnologia de alto custo, que exige instrução e que está em constante inovação, cujos recursos atualmente proveitosos podem se tornar obsoletos, o que prejudica a realização de mais pesquisas acerca da utilização da RV – especialmente daquelas com propósitos para além do entretenimento e com objetivo de saúde, como os jogos sérios. Ainda, a inclusão de outras bases

de dados na investigação poderia, decerto, ter revelado mais alguns estudos a serem contemplados nesta RS.

### 6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugerem-se pesquisas experimentais com aplicação de jogos criados com finalidades específicas para tratar os sinais e sintomas da DP, os jogos sérios, que poderiam então ser validados ou não como prática eficaz na reabilitação dos portadores dessa doença e ampliar o rol de referências bibliográficas em questão.

Além de uma pesquisa mais abrangente no futuro, com a seleção de artigos publicados em diversas bases de dados e da literatura cinzenta, a fim de mostrar o panorama real da utilização da RV pela fisioterapia no tratamento do equilíbrio. Assim, será possível encontrar resultados mais fidedignos e tecer generalizações mais apropriadas para a população com DP.

**Financiamento:** A pesquisa foi realizada com custeio próprio da autora da Revisão Sistemática.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, C.E.M. et al. GBA mutations p.N370S and p.L444P are associated with Parkinson's disease in patients from Northern Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 77, n. 2, p. 73-79, 2019.

AMORIM, J.S.C. et al. Terapia de realidade virtual para reabilitação do equilíbrio em idosos: uma revisão sistemática e metanálise. **Avanços na Reumatologia**, v. 58, n. 18, p. 1-8, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde Portaria Conjunta nº 10, de 31 de outubro de 2017**. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença de Parkinson. Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas**: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados/ Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012. 92 p.: il. – (Série A: Normas e Manuais Técnicos).

BRAZ, N.F.T. et al. Eficácia do Nintendo Wii em desfechos funcionais e de saúde de indivíduos com doença de Parkinson: uma revisão sistemática. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 1, p.100-106, 2018.

CANO PORRAS, D. et al. Advantages of virtual reality in the rehabilitation of balance and gait: Systematic review. **Neurology**, v. 90, n. 20, p. 1017-1025, 2018.

CHEN, Y.H et al. Exercise Ameliorates Motor Deficits and Improves Dopaminergic Functions in the Rat Hemi-Parkinson's Model. **Scientific Reports**, v. 8, e3973, 2018.

CHOI, Y.M.; SONG; C.S.; CHUN, B.Y. Activities of daily living and manual hand dexterity in persons with idiopathic parkinson disease. **The Journal of Physical Therapy Science**, v. 29, n. 3, p. 457-460, 2017.

CORIOLOANO, M.G.W.S. et al. Análise do risco de queda em pessoas com doença de Parkinson. **Fisioterapia Brasil**, v.17, n. 1, p. 17-22, 2016.

DE CARVALHO, A.P.V.; SILVA, V.; GRANDE, A.J. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. **Diagnóstico & Tratamento**, v. 18, n. 1, p. 38-44, 2013.

DE MELO, G.E.L. et al. Effect of virtual reality training on walking distance and physical fitness in individuals with Parkinson's disease. **NeuroRehabilitation**, v. 4, n. 4, p. 473-480, 2018.

DE NADAI, R.A.A; GONÇALVES, G.B. Análise do equilíbrio e controle postural em deficientes visuais adquiridos. **Brazilian Journal Health Review**, v. 2, n. 3, p. 1754-1772, 2019.

DOCKX, K. et al. Virtual reality for rehabilitation in Parkinson's disease. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v.12, p. 1-63, 2016.

DOMINGUEZ-TELLES, P. et al. Effects of virtual reality on balance and gait in stroke: a systematic review and meta-analysis. **Revista de Neurologia**, v. 69, n. 6, p. 223-234, 2019.

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. **Acta Médica Portuguesa**, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019.

DORNELAS, L.F. Treinamento de dupla tarefa na promoção da saúde de indivíduos com doença de Parkinson. **Conexão Ciência**, v. 13, n. 2, p. 74-80, 2018.

FENG, H. et al. Virtual Reality Rehabilitation Versus Conventional Physical Therapy for Improving Balance and Gait in Parkinson's Disease Patients: A Randomized Controlled Trial. **Medical Science Monitor**, v. 25, n.1, p. 4186-4192, 2019.

FERNANDES, I.; ANDRADE FILHO, A.S. Estudo clínico-epidemiológico de pacientes com doença de Parkinson em Salvador-Bahia. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**, v. 22, n. 1, p. 45-59, 2018.

FOLETTTO, A.A.; d'ORNELLAS, M.C.; PRADO, A.L.C. Serious Games for Parkinson's Disease Fine Motor Skills Rehabilitation Using Natural Interfaces. **Studies in Health Technology and Informatics**, v. 245, p. 74-78, 2017.

FONTOURA, V.C.B. et al. Papel da reabilitação com realidade virtual na capacidade funcional e qualidade de vida de indivíduos com doença de Parkinson. **Revista Acta Fisiátrica**, v. 24, n. 2, p. 86-91, 2017.

FREITAS, D.M.O.; SPADONI, V.S. A realidade virtual é útil para manejo da dor em pacientes submetidos a procedimentos médicos? **Einstein**, v. 17, n. 2, p. 1-3, 2019.

GANDOLFI, M. et al. Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial. **BioMed Research International**, v. 17, n. 1, p. 1-11, 2017.

GARCÍA, C.L.; ORTEGA, C.A.C.; ZEDNIK, H. Realidade Virtual e Aumentada: Estratégias de Metodologias Ativas nas Aulas sobre Meio Ambiente. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 20, n. 1, p. 46-59, 2017.

GIARDINI, M. et al. Instrumental or Physical-Exercise Rehabilitation of Balance Improves Both Balance and Gait in Parkinson's Disease. **Neural Plasticity**, v. 2018, n.1, p. 1- 17, 2018.

GONDIM, T.G.O; LINS, C.C.S.A; CORIOLANO, M.G.W.S. Exercícios terapêuticos domiciliares na doença de Parkinson: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 19, n. 2, p. 349-364, 2016.

GRUNERT, R. et al. A technical concept of a computer game for patients with Parkinson's disease – a new form of PC-based physiotherapy. **International Journal of Neuroscience**, v. 129, n. 8, p. 770-775, 2019.

HARRIS, D.M. et al. Exergaming as a Viable Therapeutic Tool to Improve Static and Dynamic Balance among Older Adults and People with Idiopathic Parkinson's Disease: A

Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 7, n. 1, p. 161-167, 2015.

JURAS, G. et al. Standards of Virtual Reality Application in Balance Training Programs in Clinical Practice: A Systematic Review. **Games for Health Journal**, v. 8, n. 2, p. 101-111, 2019.

KULISEVSKYA, J.; OLIVEIRA, L.; FOX, S.H. Update in therapeutic strategies for Parkinson's disease. **Current Opinion in Neurology**, v. 31 n. 0, p.1-9, 2018.

LAUZÉ, M.; DANEAL, J.F; DUVAL, C. The Effects of Physical Activity in Parkinson's Disease: A Review. **Journal of Parkinson's Disease**, v. 6, n. 4, p. 685-698, 2016.

LEMES, L.B. et al. Desempenho cognitivo-perceptual de indivíduos com doença de Parkinson submetidos à fisioterapia **ConScientiae Saúde**, v. 15, n. 1, p. 44-52, 2016.

LIAO, Y.Y. et al. Virtual Reality-Based Training to Improve Obstacle-Crossing Performance and Dynamic Balance in Patients With Parkinson's Disease. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 29, n. 7, p. 658-667, 2015.

MAK, M.K. et al. Long-term effects of exercise and physical therapy in people with Parkinson disease. **Nature Reviews Neurology**, v. 13, n. 11, p. 689–703, 2017.

MARINHO, M.S.; CHAVES, P.M.; TARABAL, T.O. Dupla-tarefa na doença de Parkinson: uma revisão sistemática de ensaios clínicos aleatorizados. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 1, p. 191-199, 2014.

MELLO, B.C.C.; RAMALHO, T.F. Uso da realidade virtual no tratamento fisioterapêutico de indivíduos com Síndrome de Down. **Revista Neurociências**, v. 23, n. 1, p. 143-149, 2015.

MELO, R.S. et al. Equilíbrio estático e dinâmico de crianças e adolescentes com perda auditiva sensorio-neural. **Einstein**, v. 15, n. 3, p. 262-268, 2017.

MENDES, F.A.S. et al. Pacientes com a Doença de Parkinson são capazes de melhorar seu desempenho em tarefas virtuais do Xbox Kinect®: “uma série de casos”. **Motricidade**, v. 11, n. 3, p. 68-80, 2015.

MONTEIRO, D. et al. Prática mental após fisioterapia mantém mobilidade funcional de pessoas com doença de Parkinson. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 65-73, 2018.

MORAES, D.C. et al. Instabilidade postural e a condição de fragilidade física em idosos. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 27, e3146, 2019.

MORAES, L.C. et al. Predictors of the functional reach test in people with Parkinson's disease. **Journal of Physical Education**, v. 28, e2846, 2017.

MORENO, J.S.S.; MILLÁN, P.A.; HENAO, O.F.B. Introducción, epidemiología y diagnóstico de la enfermedad de Parkinson . **Acta Neurológica Colombiana**, v. 35, n. 1, p. 2-10, 2019.

NASCIMENTO, N.F; ALBUQUERQUE, D.B. Avaliação das alterações funcionais nos estágios evolutivos da doença de Parkinson: uma série de casos. **Fisioterapia em Movimento**, v. 28, n. 4, p. 741-749, 2015.

NIELSEN, M.B.P. et al. Sinais prodrômicos na doença de Parkinson: prevalência da constipação intestinal. **Revista Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia**, v. 5, n. 10, p.1-6, 2018.

NUNES, T.T.G. et al. Controle postural na infância: efeitos do Método Pilates sobre o equilíbrio. **Revista brasileira de Ciência e Movimento**, v. 27, n. 1, p. 33-41, 2019.

OLSON, M.; LOCKHART, T.E.; LIEBERMAN, A. Motor Learning Deficits in Parkinson's Disease (PD) and Their Effect on Training Response in Gait and Balance: A Narrative Review. **Frontiers in Neurology**, v. 10, n. 62, p. 1-26, 2019.

PALACIOS-NAVARRO, G.; ALBIOL-PÉREZ, S.; GARCÍA, I.G.M. Effects of sensory cueing in virtual motor rehabilitation. A review. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 60, p. 49-57, 2016.

PEREIRA, M.T. et al. Correlação entre o equilíbrio funcional e o estadiamento da Doença de Parkinson. Pará **Research Medical Journal**, v. 1, n. 3, p. 1-8, 2018.

PERROCHON, A. et al. Exercise-based games interventions at home in individuals with a neurological disease: A systematic review and meta-analysis. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v.1, p. 1-13, 2019.

POMPEU, J.E. et al. 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**, v.1, p. 196-204, 2012.

RAMOS, M.T.C. et al. 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**, v. 1, n. 1, p.1-8, 2018.

RAZA, C.; ANJUM, R.; SHAKEEL, N.U.A. Parkinson's disease: Mechanisms, translational models and management strategies. **Life Sciences**, v. 226, n. 1, p. 77-90, 2019.

RODRIGUES-DE-PAULA, F. et al. Determinantes do uso de serviço de fisioterapia entre indivíduos com doença de Parkinson que vivem no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 76, n. 9, p. 592-598, 2018.

SANTOS, P. et al. A. Efficacy of the Nintendo Wii combination with Conventional Exercises in the rehabilitation of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. **NeuroRehabilitation**, Epub, p. 1-9, 2019.

SANTOS, P. et al. B. Effects of the Nintendo Wii training on balance rehabilitation and quality of life of patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. **NeuroRehabilitation**, v. 44, n.1, p. 569–577, 2019.

SARTINI, L.E.M. et al. Efeitos da crioterapia sobre a estabilidade e equilíbrio estático e dinâmico. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 1, n. 2, p. 399-420, 2018.



SENEK, M.; NIELSEN, E.I.; NYHOLM, D. Levodopa-entacapone-carbidopa intestinal gel in Parkinson's disease: A randomized crossover study. **Movement Disorders Journal**, v. 32, n. 2, p. 283-286, 2017.

SHIH, M.C. et al. Effects of a balance-based exergaming intervention using the Kinect sensor on posture stability in individuals with Parkinson's disease: a single-blinded randomized controlled trial. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2016.

SILVA, K.M.R., PELA, S.M. Atuação interdisciplinar de fisioterapia e fonoaudiologia a pacientes com doença de Parkinson. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 16, n. 43, p. 219-223, 2019.

SILVA, T.P.; DE CARVALHO, C.R.A. Doença de Parkinson: o tratamento terapêutico ocupacional na perspectiva dos profissionais e dos idosos. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 27, n. 2, p. 331-344, 2019.

SUN, H.M. et al. The effect of user's perceived presence and promotion focus on usability for interacting in virtual environments. **Applied Ergonomics**, v. 50, n.1, p. 126-132, 2015.

TERRA, M.B. et al. Impacto da doença de Parkinson na performance do equilíbrio em diferentes demandas atencionais. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 23, n. 4, p. 410-415, 2016.

YANG, W.C. et al. Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. **Journal of the Formosan Medical Association**, v. 115, n. 9, p. 734-743, 2016.

ZAGO, M. et al. Whole-body vibration training in obese subjects: A systematic review. **PLoS ONE**, v. 13, n. 9, p. 1-20, 2018.

**ANEXO A – ESCALA PEDRO****1. Os critérios de elegibilidade foram especificados?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**3. A distribuição dos sujeitos foi secreta (cega)?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**6. Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**8. Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**10. Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

**11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave?**

Sim ( ) Não ( ) onde:

Base de Dados em Evidências em Fisioterapia (PEDro) - Escala PEDro. Disponível em: <[https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale\\_portuguese\(brasil\).pdf](https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_portuguese(brasil).pdf)>. Acesso em 26 de setembro de 2019.

## ANEXO B – FERRAMENTA DA COLABORAÇÃO COCHRANE PARA AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS

Domínio	Suporte para o julgamento	Julgamento do autor da revisão e critérios para o julgamento
<b>Viés de seleção</b>  <b>1. Geração da sequência aleatória</b>	Descrever em detalhe o método utilizado para gerar a sequência aleatória, para permitir avaliar se foi possível produzir grupos comparáveis.	<p style="text-align: center;"><b>Baixo risco de viés:</b></p> <p style="text-align: center;">Tabela de números randômicos; Geração de números randômicos por computador; Arremesso de moeda; Embaralhamento de cartões ou envelopes; Jogando dados; Sorteio; Minimização.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>Alto risco de viés:</b></p> <p style="text-align: center;">Sequência gerada por data par ou ímpar de nascimento; Sequência gerada por alguma regra com base na data (ou dia) de admissão; Sequência gerada por alguma regra baseada no número do prontuário do hospital ou clínica; Alocação pelo julgamento do profissional; Alocação pela preferência do participante; Alocação baseada em resultados de exames ou testes prévios; Alocação pela disponibilidade da intervenção.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>Risco de viés incerto:</b></p> <p style="text-align: center;">Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir.</p>
<b>Viés de seleção</b>  <b>2. Ocultação de alocação</b>	Descrever em detalhes o método utilizado para ocultar a sequência aleatória, para determinarmos se a alocação das intervenções pôde ser prevista antes ou durante o recrutamento dos participantes	<p style="text-align: center;"><b>Baixo risco de viés:</b></p> <p style="text-align: center;">Ocultação de alocação por uma central; Recipientes de drogas numerados de forma sequencial com aparência idêntica; Envelopes sequenciais numerados, opacos e selados.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>Alto risco de viés:</b></p> <p style="text-align: center;">Utilizando um processo aberto de randomização (exemplo: lista randômica de números); Envelopes sem critérios de segurança (exemplo: envelopes não selados, ou que não sejam opacos ou que não sejam numerados sequencialmente); Alternância ou rotação; Data de nascimento; Número de prontuário; Qualquer outro procedimento que não oculte a alocação.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>Risco de viés incerto:</b></p> <p style="text-align: center;">Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento. Este é o caso se estiver descrito que a ocultação foi realizada utilizando envelopes, mas não estiver claro se foram selados, opacos e numerados sequencialmente.</p>
<b>Viés de desempenho</b>  <b>3. Cegamento de participantes e profissionais</b> Avaliação deve ser feita para cada desfecho principal (ou classes de desfechos)	Descrever todas as medidas utilizadas para cegar participantes e profissionais envolvidos em relação a qual intervenção foi dada ao participante. Fornecer informações se realmente o cegamento foi efetivo.	<p style="text-align: center;"><b>Baixo risco de viés:</b></p> <p style="text-align: center;">Estudo não cego ou cegamento incompleto, mas os autores da revisão julgam que o desfecho não se altera pela falta de cegamento; Cegamento de participantes e profissionais assegurado, e é improvável que o cegamento tenha sido quebrado.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>Alto risco de viés:</b></p> <p style="text-align: center;">Estudo não cego ou cegamento incompleto, e o desfecho é susceptível de ser influenciado pela falta de cegamento; Tentativa de cegamento dos participantes e profissionais, mas é provável que o cegamento tenha sido quebrado, e o desfecho é influenciado pela falta de cegamento.</p>
		<p style="text-align: center;"><b>Risco de viés incerto:</b></p> <p style="text-align: center;">Informação insuficiente para julgar como alto risco e baixo risco de viés; O estudo não relata esta informação.</p>

<b>Viés de detecção</b>  <b>4. Cegamento de avaliadores de desfecho</b> Avaliação deve ser feita para cada desfecho principal (ou classes de desfechos)	Descrever todas as medidas utilizadas para cegar os avaliadores de desfecho em relação ao conhecimento da intervenção fornecida a cada participante. Fornecer informações se o cegamento pretendido foi efetivo.	<b>Baixo risco de viés:</b> Não cegamento da avaliação dos desfechos, mas os autores da revisão julgam que o desfecho não pode ser influenciado pela falta de cegamento; Cegamento da avaliação dos desfechos foi realizado, e é improvável que o cegamento tenha sido quebrado.
		<b>Alto risco de viés:</b> Não houve avaliação cega dos desfechos, e os desfechos avaliados são influenciáveis pela falta de cegamento; Os avaliadores de desfechos foram cegos, mas é provável que o cegamento tenha sido quebrado, e o desfecho mensurado pode ter sido influenciado pela falta de cegamento.
		<b>Risco de viés incerto:</b> Informação insuficiente para julgar como alto risco e baixo risco de viés; O estudo não relata esta informação.
<b>Viés de atrito</b>  <b>5. Desfechos incompletos</b> Avaliação deve ser feita para cada desfecho principal (ou classes de desfechos)	Descrever se os dados relacionados aos desfechos estão completos para cada desfecho principal, incluindo perdas e exclusão da análise. Descrever se as perdas e exclusões foram informadas no estudo, assim como suas respectivas razões. Descreve se houve reinclusão de algum participante.	<b>Baixo risco de viés:</b> Não houve perda de dados dos desfechos; Razões para perdas de dados não estão relacionadas ao desfecho de interesse; Perda de dados foi balanceada entre os grupos, com razões semelhantes para perda dos dados entre os grupos; Para dados dicotômicos, a proporção de dados perdidos comparados com o risco observado do evento não é capaz de induzir viés clinicamente relevante na estimativa de efeito; Para desfechos contínuos, estimativa de efeito plausível (diferença média ou diferença média padronizada) nos desfechos perdidos não é capaz de induzir viés clinicamente relevante no tamanho de efeito observado; Dados perdidos foram imputados utilizando-se métodos apropriados.
		<b>Alto risco de viés:</b> Razões para perda de dados pode estar relacionada ao desfecho investigado, com desequilíbrio na quantidade de pacientes ou razões para perdas entre os grupos de intervenção; Para dados dicotômicos, a proporção de dados perdidos comparada com o risco observado do evento é capaz de induzir viés clinicamente relevante na estimativa de efeito; Para desfechos contínuos, estimativa de efeito plausível (diferença média ou diferença média padronizada) nos desfechos perdidos, capaz de induzir viés clinicamente relevante no tamanho de efeito observado. “As-treated” análise, feita com desvio substancial da intervenção recebida em relação à que foi randomizada; Imputação simples dos dados feita de forma inapropriada.
		<b>Risco de viés incerto:</b> Relato insuficiente das perdas e exclusões para permitir julgamento (exemplo: número randomizado não relatado, as razões para perdas não foram descritas).
<b>Viés de relato</b>  <b>6. Relato de desfecho seletivo</b>	Indicar a possibilidade de os ensaios clínicos randomizados terem selecionado os desfechos ao descrever os resultados do estudo e o que foi identificado.	<b>Baixo risco de viés:</b> O protocolo do estudo está disponível e todos os desfechos primários e secundários pré-especificados que são de interesse da revisão foram reportados de acordo com o que foi proposto; O protocolo do estudo não está disponível, mas está claro que o estudo publicado incluiu todos os desfechos desejados.
		<b>Alto risco de viés:</b> Nem todos os desfechos primários pré-especificados foram reportados; Um ou mais desfechos primários foram reportados utilizando mensuração, método de análise ou subconjunto de dados que não foram pré-especificados; Um ou mais desfechos primários reportados não foram pré-especificados (a não ser que uma justificativa clara seja fornecida para o relato daquele desfecho, como o surgimento de um efeito adverso inesperado); Um ou mais desfechos de interesse da revisão foram reportados incompletos, e não podem entrar na metanálise; O estudo não incluiu resultados de desfechos importantes que seriam esperados neste tipo de estudo.
		<b>Risco de viés incerto:</b> Informação insuficiente para permitir julgamento. É provável que a maioria dos estudos caia nesta categoria.

<b>Outros vieses</b>  <b>7. Outras fontes de viés</b>	Declarar outro viés que não se enquadra em outro domínio prévio da ferramenta. Se em protocolos de revisões forem pré-especificadas questões neste domínio, cada questão deve ser respondida.	<b>Baixo risco de viés:</b> O estudo parece estar livre de outras fontes de viés.
		<b>Alto risco de viés:</b> Alto risco relacionado ao delineamento específico do estudo; ou Foi alegado como fraudulento; Teve algum outro problema.
		<b>Risco de viés incerto</b> Informação insuficiente para avaliar se um importante risco de viés existe; ou Base lógica insuficiente de que um problema identificado possa introduzir viés.

Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) - Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta de colaboração Cochrane. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2013/v18n1/a3444.pdf>>. Acesso em: 26 de setembro de 2019.

## APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE ELEGIBILIDADE

**Ficha nº:** \_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Avaliador:** Naiane Fontoura ( ) Darcieli Ramos ( )

**Base de dados:** MEDLINE ( ) LILACS ( ) PEDro ( ) Cochrane CENTRAL ( )

**Palavras-chaves utilizadas:**

Parkinson Disease; Virtual Reality; Physical Therapy Modalities ( )

Parkinson Disease; Postural Balance; Virtual Reality ( )

Parkinson Disease; Postural Balance; Video Game ( )

Outra (quando português ou espanhol): \_\_\_\_\_ ( )

**Total de artigos encontrados (sem uso de filtros):**

**Identificação do artigo** (Título/Autores/Revista/Ano):

**Critérios de Elegibilidade:**

- Trata-se de um artigo que aborda a temática investigada?

Sim ( ) Não ( )

- Trata-se de um Ensaio Clínico Randomizado?

Sim ( ) Não ( )

- Trata-se de intervenções utilizadas apenas em indivíduos com Doença de Parkinson?

Sim ( ) Não ( )

- Apresenta pelo menos um grupo de intervenção com Realidade Virtual e outro grupo de intervenção com Fisioterapia Convencional?

Sim ( ) Não ( )

**Confirmação da Elegibilidade:**

Considerando o desenho do estudo, as intervenções e a população envolvida, esse artigo pode ser incluído? (Observando também os critérios de inclusão e exclusão dessa RS)

Sim ( ) Não ( ) Não está claro ( )

No caso de dúvida, fazer a leitura completa do artigo.

**Artigo é duplicado:**

Sim ( ) Não ( )

\* Adaptado ao modelo apresentado nas Diretrizes metodológicas do Ministério da Saúde.

## APÊNDICE B – AVALIAÇÃO METODOLÓGICA PEDRO

**Tabela 2 – Avaliação metodológica dos estudos pela Escala PEDro.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Nota
<b>YANG et al.</b>	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	<b>8/10</b>
<b>LIAO et al.</b>	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	<b>7/10</b>
<b>GANDOLFI et al.</b>	S	S	N	S	N	N	S	S	N	S	S	<b>6/10</b>
<b>SHIH et al.</b>	S	S	S	S	N	N	N	S	N	S	S	<b>6/10</b>
<b>POMPEU et al.</b>	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	<b>7/10</b>
<b>SANTOS et al.</b>	S	S	S	S	N	N	S	S	N	S	S	<b>7/10</b>
<b>FENG et al.</b>	S	S	N	S	N	N	S	S	S	S	S	<b>7/10</b>

Descrição: Sim (S) Não (N). Fonte: Elaborado pela autora.



**APÊNDICE C – AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS DE ENSAIOS CLÍNICOS RANDOMIZADOS PELA FERRAMENTA DE COLABORAÇÃO COCHRANE**

**Quadro 3 – Avaliação do risco de viés dos estudos selecionados pela ferramenta de colaboração Cochrane.**

	<b>Geração de sequência aleatória</b>	<b>Ocultação de alocação</b>	<b>Cegamento de participantes e profissionais</b>	<b>Cegamento de avaliadores de desfecho</b>	<b>Desfechos incompletos</b>	<b>Relato de desfecho seletivo</b>	<b>Outras fontes de viés</b>
<b>YANG et al. (2015)</b>	Os participantes foram designados para os grupos usando um algoritmo de randomização dinâmica MATLAB (versão 7.10.0).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento (ferramenta Cochrane).  <b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b>	Estudo não cego ou cegamento incompleto, e o desfecho é susceptível de ser influenciado pela falta de cegamento (ferramenta Cochrane).  <b>ALTO RISCO DE VIÉS</b>	As avaliações foram conduzidas por um avaliador independente cego para a alocação do grupo.  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	Os dados relacionados aos desfechos estão completos (ferramenta Cochrane). Relata a perda de participante, sendo um do grupo RV (por falta de interesse) e dois do grupo controle (um por motivos pessoais e outro por mudança na medicação). Dados perdidos foram imputados utilizando-se métodos apropriados (ferramenta Cochrane). A análise de intenção de tratar foi utilizada.  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	O protocolo do estudo está disponível e todos os desfechos foram reportados (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	O estudo parece estar livre de outras fontes de viés (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>
<b>LIAO et al. (2015)</b>	Um indivíduo que não estava envolvido com o estudo selecionou envelopes selados para designar os participantes a cada um dos 3 grupos.  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento. Se não estiver claro se foram selados, opacos e numerados sequencialmente (ferramenta Cochrane).  <b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b>	O terapeuta não foi cegado para o grupo de exercícios e, embora inevitável, essa limitação pode introduzir viés.  <b>ALTO RISCO DE VIÉS</b>	Todos os desfechos foram medidos pelo mesmo avaliador cegado para a atribuição do grupo.  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	Os dados relacionados aos desfechos estão completos (ferramenta Cochrane). Houve perda no grupo controle, um sujeito retirou-se devido à baixa motivação. Razões para perdas dos dados não estão relacionadas ao desfecho de interesse (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	O protocolo do estudo está disponível e todos os desfechos foram reportados (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	O estudo parece estar livre de outras fontes de viés (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS.</b>

<b>GANDOLFI et al. (2017)</b>	<p>O investigador principal foi responsável pela randomização. Após a triagem, uma lista foi gerada usando tabelas de números aleatórios gerados por computador. Os pacientes elegíveis foram consecutivamente inscritos na lista e alocados nos grupos.</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>Utilizando um processo aberto de randomização, exemplo: lista randômica de números (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>ALTO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>Estudo não cego ou cegamento incompleto, e o desfecho é susceptível de ser influenciado pela falta de cegamento (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>ALTO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>Em cada centro de estudo, os resultados foram avaliados por um único examinador cego para a atribuição do tratamento.</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>Os dados relacionados aos desfechos estão completos (ferramenta Cochrane). Houve perda de participantes, dois do grupo TeleWii e quatro do grupo SIBT se retiraram por razões médicas ou por dificuldade no transporte para o local. Razões para perdas dos dados não estão relacionadas ao desfecho de interesse (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>O protocolo do estudo está disponível e todos os desfechos foram reportados (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>O estudo parece estar livre de outras fontes de viés (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>
<b>SHIH et al. (2016)</b>	<p>A randomização em blocos foi utilizada, a tarefa foi realizada por uma pessoa independente que selecionou um conjunto de envelopes selados 30 minutos antes do início da intervenção.</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento. Se não estiver claro se foram selados, opacos e numerados sequencialmente (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b></p>	<p>Estudo não cego ou cegamento incompleto, e o desfecho é susceptível de ser influenciado pela falta de cegamento (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>ALTO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>O estudo relata ser “cego”, mas não comenta como isso ocorreu no corpo do texto, o que não deixa claro esta informação. Informação insuficiente para julgar alto risco ou baixo risco de viés, não relatando essa informação (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b></p>	<p>Os dados relacionados aos desfechos estão completos (ferramenta Cochrane). Houve perda de participantes, um do grupo exergame devido a não cooperatividade e um no outro grupo, por questões pessoais. Razões para perdas dos dados não estão relacionadas ao desfecho de interesse (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>O protocolo do estudo está disponível e todos os desfechos foram reportados (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>O estudo parece estar livre de outras fontes de viés (ferramenta Cochrane).</p> <p><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>

<b>POMPEU et al. (2012)</b>	Os participantes foram randomizados em dois grupos através do desenho cego de nomes e atribuição aleatória em grupos, realizada por um fisioterapeuta independente.  <b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b>	Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento ferramenta Cochrane).  <b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b>	Em ambos os grupos os pacientes e fisioterapeutas que realizaram o treinamento estavam cientes dos grupos que estavam alocados.  <b>ALTO RISCO DE VIÉS</b>	O avaliador dos resultados foi cegado para a alocação.  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	Os dados relacionados aos desfechos estão completos (ferramenta Cochrane). Todos os participantes completaram o treinamento sem nenhum efeito adverso.  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	O protocolo do estudo está disponível e todos os desfechos foram reportados (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	O estudo parece estar livre de outras fontes de viés (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>
<b>SANTOS et al. (2019)</b>	Os pacientes foram alocados aleatoriamente por um investigador independente, por randomização em blocos de 6 pacientes, em três grupos de tratamento.  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento (ferramenta Cochrane).  <b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b>	Estudo não cego ou cegamento incompleto, e o desfecho é susceptível de ser influenciado pela falta de cegamento (ferramenta Cochrane).  <b>ALTO RISCO DE VIÉS</b>	Todas as avaliações dos desfechos foram realizadas por um examinador treinado e sob condições cegas para alocação do paciente aos grupos.  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	Os dados relacionados aos desfechos estão completos (ferramenta Cochrane). Quatro participantes não seguiram nos pós teste, dois no grupo NW, um no grupo Exercícios Convencionais e um do grupo combinado de RV e exercícios convencionais, todos desistiram devido problemas pessoais e de saúde. Razões para perdas dos dados não estão relacionadas ao desfecho de interesse (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	O protocolo do estudo está disponível e todos os desfechos foram reportados (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b>	O estudo parece estar livre de outras fontes de viés (ferramenta Cochrane).  <b>BAIXO RISCO DE VIÉS.</b>

<b>FENG et al. (2019)</b>	<p>O estudo apenas relata ser “randomizado”, mas não comenta como isso aconteceu no texto, o que não deixa clara esta informação. Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento (ferramenta Cochrane).</p> <p style="text-align: center;"><b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b></p>	<p>O estudo apenas relata ser “randomizado”, mas não comenta como isso aconteceu no texto, e nem se foi de forma oculta, o que não deixa clara esta informação. Informação insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento (ferramenta Cochrane).</p> <p style="text-align: center;"><b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b></p>	<p>Estudo não cego ou cegamento incompleto, e o desfecho é susceptível de ser influenciado pela falta de cegamento (ferramenta Cochrane).</p> <p style="text-align: center;"><b>ALTO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>Os analistas de dados não participaram do tratamento clínico ou da avaliação.</p> <p style="text-align: center;"><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>Os dados relacionados aos desfechos estão completos (ferramenta Cochrane). Todos os participantes completaram o treinamento.</p> <p style="text-align: center;"><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>O protocolo do estudo está disponível e todos os desfechos foram reportados (ferramenta Cochrane).</p> <p style="text-align: center;"><b>BAIXO RISCO DE VIÉS</b></p>	<p>Por se tratar de um ECR a falta de informações quanto à randomização é uma séria questão desse estudo, o que poderia afetar numa mudança de delineamento da pesquisa. Informação insuficiente para avaliar se um importante risco de viés existe (ferramenta Cochrane).</p> <p style="text-align: center;"><b>RISCO DE VIÉS INCERTO</b></p>
---------------------------	--	--	--	--	---	---	--

Fonte: Elaborado pela autora.