



UNILEÃO – CENTRO UNIVERSITÁRIO DR LEÃO SAMPAIO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO

MARIA LUCELIA BARBOSA DA SILVA

FISIOTERAPIA E O EQUILIBRIO POSTURAL EM PACIENTES PORTADORES
DE PARKINSON: REVISÃO SISTEMÁTICA

JUAZEIRO DO NORTE

2021

MARIA LUCELIA BARBOSA DA SILVA

**FISIOTERAPIA E O EQUILIBRIO POSTURAL EM PACIENTES PORTADORES
DE PARKINSON: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Artigo apresentado ao Curso de Pós Graduação no curso de Terapia Manual de Postural como pré-requisito para obtenção do título de Especialização.

Orientador: Profa. Ma. Rejane Fiorelli de Mendonça

JUAZEIRO DO NORTE

2021

MARIA LUCELIA BARBOSA DA SILVA

**FISIOTERAPIA E O EQUILIBRIO POSTURAL EM PACIENTES PORTADORES
DE PARKINSON: REVISÃO SISTEMÁTICA**

.
.

DATA DA APROVAÇÃO: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Professor(a) Ma Rejane Fiorelli de Mendonça
Orientador

Professor(a) Esp.; Ma.; Dr(a).
Examinador 1

Professor(a) Esp.; Ma.; Dr(a).
Examinado 2

JUAZEIRO DO NORTE

2020

FISIOTERAPIA E O EQUILÍBRIO POSTURAL EM PACIENTES PORTADORES DE PARKINSON: REVISÃO SISTEMÁTICA

Autores: Maria Lucelia Barbosa da Silva ¹ e Rejane Fiorelli de Mendonça ²

*1-Acadêmico do curso de Pós-graduação em Terapia Manual e Postural do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO; Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS

2- Mestre em Ensino em Saúde – Centro universitário Dr. Leão Sampaio; Docente de Fisioterapia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – UNILEÃO; Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS

RESUMO

Introdução: A Doença de Parkinson (DP) tem como característica a degeneração de neurônios dopaminérgicos da parte compacta da substância negra do mesencéfalo, essa degeneração é irreversível e acarreta grandes comprometimentos aos pacientes. Indivíduos com doença de Parkinson, manifestam grandes comprometimentos posturais, provocando desequilíbrio e instabilidade. **Objetivo:** Revisar na literatura a eficácia da atuação da fisioterapia no equilíbrio postural de pacientes com a Doença de Parkinson. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática que constituiu na busca de artigos nas bases de dados eletrônica LILACS, SCIELO e PEDro, no período de abril a maio de 2021. **Resultados:** A busca na base de dados identificou 66 artigos, dentre estes foram selecionados, a partir dos critérios de elegibilidade, 8 artigos, para compor essa revisão e os mesmos foram apresentados em tabelas e discutidos. Foram identificados nos estudos que as intervenções fisioterapêuticas utilizadas foram alongamento e fortalecimento muscular, deslocamento corpóreo latero-lateral e antero-posterior, treino de marcha, coordenação motora, agilidade, mobilidade e sensório-motor, exergaming, realidade virtual e plataforma vibratória. **Conclusão:** Portanto, a fisioterapia é um recurso terapêutico eficaz na melhora do equilíbrio postural estático e dinâmico em parkinsonianos, proporcionando uma melhor independência funcional nessa população. Com isso, pode ser utilizada como um meio de promoção e prevenção de agravos à saúde e reabilitação das disfunções proveniente da DP. Todavia é sugerido que se faça novas pesquisas relativas com a temática para aquisição de melhores evidências científicas que orientem a aplicação terapêutica.

Palavras-Chave: Doença de Parkinson; Equilíbrio postural; Fisioterapia.

ABSTRACT

Introduction: Parkinson's disease (PD) is characterized by the degeneration of dopaminergic neurons in the compact part of the black substance of the midbrain, this degeneration is irreversible and causes great compromises to patients. Individuals with Parkinson's disease manifest major postural impairments, causing imbalance and instability. **Objective:** To review in the literature the effectiveness of physical therapy performance in the postural balance of patients with Parkinson's Disease. **Methodology:** This is a systematic review that consisted in the search for articles in the electronic databases LILACS, SCIELO and PEDro, from April to May 2021. **Results:** The search in the database identified 66 articles, among which 8 articles were selected, based on the eligibility criteria, to compose this review and they were presented in tables and discussed. It was identified in the studies that the physiotherapeutic interventions used were muscle stretching and strengthening, lateral-lateral and anteroposterior body displacement, gait training, motor coordination, agility, mobility and sensorimotor, exergaming, virtual reality and vibrating platform. **Conclusion:** Therefore, physiotherapy is an

effective therapeutic resource in improving static and dynamic postural balance in parkinsonians, providing better functional independence in this population. Thus, it can be used as a means of promoting and preventing health problems and rehabilitation of dysfunctions arising from PD. However, it is suggested to carry out further research related to the topic in order to acquire better scientific evidence to guide the therapeutic application.

Keywords: Parkinson disease; Postural balance. Physical therapy.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional no Brasil está cada vez maior e apresenta crescimento acelerado, representando mudanças nos cenários de saúde e de previdências sociais. A população idosa chegou em cerca de 14,2 milhões de pessoas nos anos 2000, com o passar dos anos vem crescendo de forma mais rápida, tendo alteração para 19,6 milhões em 2010, para 2030 estima-se atingir 41,5 milhões de idosos, esse valor estimado quase duplica quando se imagina 2060, chegando até e 73,5 milhões (CABRAL et al., 2019).

A Doença de Parkinson (DP) tem como característica a degeneração de neurônios dopaminérgicos da parte compacta da substância negra do mesencéfalo, essa degeneração é irreversível e acarreta grandes comprometimentos aos pacientes. Tendo como maiores sinais, os sintomas motores, sendo eles: Bradicinesia, rigidez, tremor de repouso e instabilidade postural (MARTINS et al., 2019).

Indivíduos com doença de Parkinson, manifestam grandes comprometimentos posturais, provocando desequilíbrio e instabilidade. Essas alterações podem causar quedas, episódios de quedas são comuns em pacientes com DP, ocorrendo com mais frequência em pacientes com estágio mais avançados, o índice de quedas é maior em portadores de parkison quando comparado a pessoas saudáveis com a mesma idade, além disso, a as alterações posturais prejudicam a marcha e a funcionalidade do paciente (XAVIER, 2019).

Baseados nos dados reproduzidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), supõe-se que no mínimo 1% da população com mais de 65 anos tem a Doença de Parkinson no mundo. Neste momento a DP é considerada a segunda doença neurodegenerativa mais frequente que afeta indivíduos idosos, com maior índice em indivíduos do sexo masculino. O Brasil encontra-se entre os 10 países com as maiores populações idosas (BIANCHETTI; SANTOS, 2019).

A atuação do fisioterapeuta em portadores de Parkinson, está relacionada ao tratamento com objetivos que abrangem todo o contexto do paciente, tendo compromisso pelos cuidados

associados ao quadro clínico do paciente, quanto a razões sociais. A reabilitação motora do paciente com DP tem como objetivo amenizar os quadros motores e reinserir os pacientes no contexto social, trabalhando sempre para melhorar a funcionalidade do indivíduo. Exercícios que estimulem a socialização, trocas de experiências e trabalhos em grupo são de suma importância. Contudo a fisioterapia procura melhorar na realização das atividades e consequentemente o desempenho físico, proporcionando melhor qualidade de vida (RIBEIRO; FLORES-SOARES, 2015).

Diante do tema bordado, a pesquisa foi realizada desde a seguinte questão: a atuação da fisioterapia ajuda na melhora da instabilidade postural em portadores da doença de Parkinson?

Com isso a produção dessa pesquisa é justificada através do alto índice de portadores da doença de Parkinson alta no cenário atual, além das inúmeras dificuldades apresentadas pelos indivíduos com DP, em meio a sociedade e aos sintomas manifestados. Tornando-se mais vulneráveis ao desenvolvimento de alterações na funcionalidade, principalmente no controle postural e equilíbrio, consequentemente ficando mais dependente de outras pessoas. Dessa maneira procura-se evidenciar se a fisioterapia pode ajudar os pacientes a terem melhor qualidade de vida e independência.

O presente estudo vem com intuito de investigar se a atuação da fisioterapia pode ajudar na melhora do controle postural em portadores de Parkinson, trazendo como objetivo geral revisar na literatura a eficácia da atuação da fisioterapia no equilíbrio postural de pacientes com a Doença de Parkinson; e com objetivos específicos de observar quais condutas fisioterapêuticas são utilizadas no tratamento do equilíbrio postural em pacientes com Parkinson; descrever os resultados obtidos após a realização das condutas e analisar os métodos avaliativos utilizados na avaliação do controle postural.

MÉTODO

TIPO DE ESTUDO

O presente estudo refere-se a uma revisão sistemática da literatura, onde é caracterizada pela grande busca e estudo aprofundado sobre o tema escolhido, servindo como forma de atualização na área.

A revisão sistemática representa uma revisão de uma problemática específica, mediante a busca, avaliação de qualidade dos artigos, buscas dos dados dos artigos, coleta e interpretação dos resultados, procurando contribuir na melhora da compreensão e mostrar a necessidade de

novas pesquisas, podendo servir de embasamento para desenvolvimento de protocolos e orientações para a prática. (GALVÃO; PANSANI; HARRAD,2015)

ESTRATÉGIA DE BUSCA DOS ARTIGOS

As bases de dados utilizadas para buscar os artigos do presente estudo, foram a PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), SCIELO (*Scientific Eletronic Library Online*) e LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), a pesquisa nas bases de dados foram realizadas no período de abril a maio de 2021.

Os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) utilizados nas bases de dados foram: “doença de parkinson”, “fisioterapia” e “equilíbrio postural”, e seus respectivos termos em inglês: “*parkinson disease*”, “*physical therapy*”, e “*postural balance*”, na qual foram combinados com o auxílio do booleano AND: (*physical therapy AND parkinson disease AND postural balance*) e (*parkinson disease AND postural balance*).

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios de inclusão foram artigos publicados que falavam sobre a atuação da fisioterapia no controle postural em pacientes com Doença de Parkinson, incluindo artigos disponíveis na íntegra de forma gratuita escritos em português ou inglês, que demonstrassem em sua pesquisa uma relevância sobre o tema, onde os participantes apresentassem doença de Parkinson e publicados entre os anos de 2016 a 2021.

Os critérios de exclusão utilizados foram trabalhos que não demonstrassem intervenções fisioterapêuticas como tratamento na Doença de Parkinson, aqueles publicados no modelo de tese, dissertações, revisões sistemáticas, meta-análises e revisões de literatura, artigos em duplicidade, artigos onde tivessem tratamentos para outras patologias associadas e trabalhos que associavam outros objetivos.

Assim, os critérios de elegibilidade dos estudos aconteceram por meio dos critérios da estratégia de PICO e estão detalhados na tabela 1.

TABELA 1 – Critérios elegibilidade dos estudos relacionados à revisão

	INCLUSÃO	EXCLUSÃO
P Participate	Estudos onde os participantes possuíam instabilidade postural na Doença de Parkinson.	Estudos que não associavam os tratamentos com a fisioterapia ou que associavam a outras variáveis.
I Intervention	Recursos fisioterapêuticos que atuem no equilíbrio postural na DP.	Intervenções que não fossem voltadas para o equilíbrio postural.
C Comparision	Comparação de tratamentos relacionados com o equilíbrio postural em parkinsonianos.	
O Outcome	Efetividade da fisioterapia no equilíbrio postural em indivíduos com Doença de Parkinson.	

FONTE: Dados da Pesquisa, 2021.

SELEÇÃO DOS ESTUDOS E EXTRAÇÃO DE DADOS

A fase da coleta dos dados iniciou pela aplicação dos descritores da pesquisa nas bases de dados PEDro, SCIELO e LILACS. Em seguida foi realizada a seleção dos artigos, onde foi dividida em 4 (quatro) fases: na primeira fase foi analisado os títulos dos artigos, onde foram excluídos os artigos que não se encaixavam no tema; na segunda fase foi realizado a leitura dos resumos dos artigos, buscando o encaixe nos critérios de inclusão; na fase três ocorreu a leitura na íntegra dos artigos selecionados nas fases anteriores; e na última fase foi feita a inclusão dos artigos que fizeram parte do estudo.

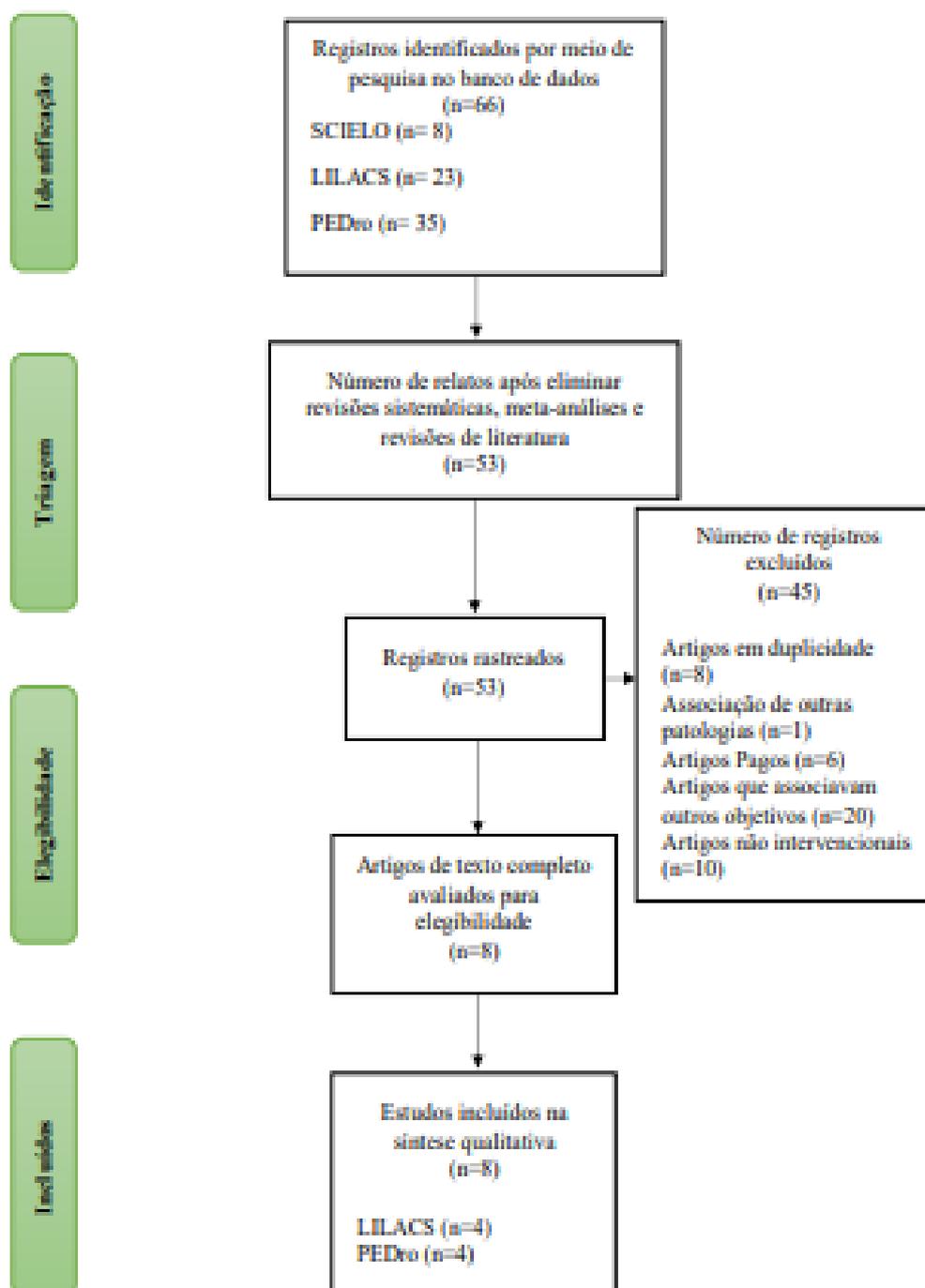
Para ajudar na análise dos estudos selecionados foram elaboradas tabelas para melhor interpretação das mesmas com disposição dos artigos eleitos para o presente estudo, que se encontram no fluxograma na figura 1 .

ANÁLISE DOS DADOS

O aplicativo Microsoft Excel versão 2016 foi utilizado para o desenvolvimento de uma tabela onde foi descrito os dados encontrados nos estudos, tendo como objetivo melhorar a leitura e facilitar o entendimento dos dados coletados. Algumas informações importantes foram tiradas dos estudos, como: título, ano de publicação, tipo de estudo, autores, base de dados, instrumentos de coletas de dados, resultados e tipo de intervenções realizadas. Em seguida

foram construídas outras tabelas para apresentar os pontos mais importantes e específicos dos artigos, tendo a finalidade de ajudar nos resultados e discussão.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos artigos.



FONTE: Dados da pesquisa, 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rastreamento nas bases de dados LILACS, SCIELO e PEDro resultou em 66 artigos, dentre estes foram elegidos 8 para fazer parte dessa revisão, levando em consideração os critérios de elegibilidade deste estudo.

Na tabela abaixo verifica-se a origem, idioma e período de publicação dos estudos inclusos.

TABELA 2: Descrição dos artigos inclusos na pesquisa, em relação a origem, idioma e ano de publicação.

CARACTERÍSTICAS	NÚMERO DE ARTIGOS	PORCENTAGEM
Fonte		
SCIELO	0	0%
LILACS	4	50%
PEDro	4	50%
Idioma		
Português	3	37,5%
Inglês	5	62,5%
Ano		
2016	1	12,5%
2017	3	37,5%
2018	2	25%
2020	2	25%

FONTE: Dados da Pesquisa, 2021.

Conforme a Tabela 2, o ano de publicação dos estudos variou de 2016 a 2020, sendo um artigo publicado em 2016 (12,5%), três publicados em 2017 (37,5%), dois publicados em 2018 (25%) e dois publicados em 2020 (25%). Com relação a origem, quatro (50%) conferem a base de dados LILACS e 4 (50%) à PEDro. Acerca do idioma, 3 (37,5%) foram em português e 5 (62,5%) em inglês. Vale ressaltar que os artigos encontrados na SCIELO possuíam duplicidade com a plataforma LILACS.

Os artigos eleitos foram analisados criteriosamente, e em seguida, realizou-se a distribuição dos mesmos. Para uma melhor análise e apresentação dos resultados foram elaboradas tabelas contemplando o resumo com as informações mais importantes extraídas dos estudos.

A tabela 3 descreve os artigos escolhidos por autor, ano, título, tipo de estudo e objetivo.

TABELA 3: Descrição dos artigos inclusos no estudo, em relação ao autor, ano, título, tipo do estudo e objetivo.

AUTOR/AN O	TÍTULO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO
SHIH et al. (2016)	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	Ensaio Clínico Cego, Controlado e Randomizado	Examinar os efeitos de uma intervenção exergaming baseada no equilíbrio usando o sensor Kinect na estabilidade postural e equilíbrio em pessoas com Doença de Parkinson (DP).
SANTOS et al. (2017)	Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar o efeito de dois tipos de intervenção no equilíbrio de pacientes com DP: 1) abordagem de treinamento de equilíbrio com exercícios direcionais para controle postural; e 2) treinamento muscular de resistência.
NOGUEIRA et al. (2017)	Efeito da terapia por realidade virtual no equilíbrio de indivíduos acometidos pela doença de Parkinson	Estudo Clínico Quase Experimental	Avaliar o efeito da terapia por RV no equilíbrio postural de indivíduos acometidos pela DP.
SEVERIANO et al. (2017)	Effect of virtual reality in Parkinson's disease: a prospective observational study	Estudo Observacional Prospectivo	Verificar a eficácia de exercícios de equilíbrio por meio da RV em pacientes com DP.
FIL-BALKAN et al. (2018)	Sensorimotor integration training in Parkinson's disease	Estudo Prospectivo, Randomizado e Controlado	Determinar os efeitos do treinamento de integração sensorio-motora no controle postural na Doença de Parkinson.
COSTA et al. (2018)	Treino de equilíbrio em pessoas com doença de Parkinson com uso de realidade virtual	Estudo de Série de Casos	Avaliar o desempenho no equilíbrio de pacientes com DP submetidos a uma sessão de RV e verificar se há jogos que proporcione maior aprimoramento no desempenho desses pacientes.
YUAN et al. (2020)	Effects of interactive video-game-based	Ensaio Clínico Randomizado	Avaliar a eficácia de um treinamento baseado em videogame interativo personalizado

	exercise on balance in older adults with mild-to-moderate Parkinson's disease		(IVGB) no equilíbrio em adultos mais velhos com Doença de Parkinson leve a moderada.
AMARAL et al. (2020)	A terapia por vibração do corpo inteiro promove melhora do equilíbrio na doença de Parkinson?	Ensaio Clínico Controlado, Observado e Prognóstico	Analisar os efeitos agudos da terapia por vibração do corpo inteiro sobre o equilíbrio estático de pacientes com DP, verificar os fatores que interferem na independência funcional de pacientes com DP e obter o tamanho do efeito da intervenção para prever o número ideal de participantes.

FONTE: Dados da Pesquisa, 2021.

Como pode ser observado na Tabela 3, em relação ao delineamento dos estudos inclusos, dois são ensaios clínicos randomizados, um ensaio clínico cego, controlado e randomizado, um estudo clínico quase experimental, um estudo observacional prospectivo, um estudo prospectivo, randomizado e controlado, um estudo de série de casos e um ensaio clínico controlado, observado e prognóstico. Além disso, é possível verificar que os objetivos dos estudos elegidos assemelham-se com o proposto pela pesquisa.

Os estudos que foram selecionados serão caracterizados na Tabela 4, com base nos itens autor e ano, amostra e intervenção proposta.

TABELA 4: Delineamento dos artigos inclusos na pesquisa, em relação ao autor e ano, amostra e intervenção proposta.

AUTOR/ANO	AMOSTRA	INTERVENÇÃO PROPOSTA
SHIH et al. (2016)	20 participantes, sendo estes divididos em 2 grupos. Grupo BT (n=10, 7 homens e 3 mulheres, com idade entre 68.8±9.67 anos) e grupo BE (n=10, 9 homens e 1	Treinamento de equilíbrio por 50 min, duas vezes na semana, durante 8 semanas. Cada sessão contava aquecimento de 10 min e relaxamento ao final de 10 min, concentraram esse tempo em exercícios de alongamento do tronco e das extremidades. O grupo BE recebeu uma intervenção exergaming baseada em equilíbrio de 30 minutos usando o sensor Kinect (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA). 4 programas de exergaming foram usados para o treinamento. O primeiro foi denominado Alcançando a tarefa 1, aqui os participantes foram solicitados a alcançar um alvo estacionário em um determinado local. O segundo foi denominado Tarefa 2 de alcance, onde foram solicitados a rastrear um objeto em movimento, alongando o braço

mulher, com idade entre 67,5±9,96).

e imergindo a mão no objeto enquanto ele voava no espaço 3D. O terceiro foi denominado evitação de obstáculos, onde os participantes foram instruídos a evitar obstáculos que se aproximavam de várias direções aleatoriamente, movendo o corpo para a direita/esquerda ou para cima/baixo. A tarefa final foi chamada de marcha, na qual os participantes foram instruídos a pisar alternadamente, sem avançar ou retroceder, enquanto seguiam as barras dinâmicas que subiam e desciam automaticamente a uma velocidade e frequência predeterminadas.

Os participantes do grupo BT realizaram uma sessão de treinamento convencional de equilíbrio de 30 minutos que incluiu atividades de alcance, atividades de deslocamento de peso e atividades de marcha. Os protocolos gerais de treinamento utilizados para o grupo BT e BE foram os mesmos. O nível de desafio foi aumentado progressivamente mudando a base de suporte, velocidade, complexidade e privação de entradas sensoriais.

SANTOS et al. (2017)

40 participantes, sendo estes divididos em 2 grupos. Grupo RT (n=19, 3 homens e 11 mulheres, com idade entre 67.0±7.9 anos) e grupo BT (n=21, 7 homens e 5 mulheres, com idade entre 68.5±6.5 anos).

O programa de intervenção consistiu em duas abordagens: 1) abordagem do equilíbrio com exercícios direcionados para o controle postural; e 2) treinamento muscular de resistência. Ambas abordagens foram realizadas por fisioterapeutas treinados, em local adequado (temperatura, luminosidade, segurança) com equipamentos pra exercícios. O treinamento durou 60 min., 2 vezes na semana, totalizando 24 sessões (8 semanas).

Protocolo do grupo BT: equilíbrio *per se*, integração sensorial, coordenação motora, limites de estabilidade postural, mobilidade/agilidade, antecipação e ajustes posturais reativos, independência funcional e marcha. As sessões de terapia foram divididas em três etapas: 1) sessões de 1 a 8; 2) sessões de 9 a 16; e 3) sessões de 17 a 24, que implicou uma progressão de exercícios em termos de complexidade e situações desafiadoras (superfície instável, uso de bolas, trampolins, muitas acelerações e neuromotores rápidos respostas de reação, coordenação mais complexa e agilidade envolvendo MMSS, MMII e tronco ao mesmo tempo e circuitos de marcha).

Programa de intervenção de TR: foi baseado no treinamento de fortalecimento e alongamento muscular incluindo os principais grupos musculares dos MMII e tronco. Novamente, a sessão de terapia foi dividida em três estágios: 1) sessões de 1 a 8; 2) sessões de 9 a 16; e 3) sessões de 17 a 24, com aumento progressivo da intensidade e do número de repetições. Para evitar o acúmulo de fadiga durante a sessão em indivíduos com DP, os exercícios foram realizados com 2 séries de 10 rep. para ganho de resistência. A intensidade da carga para iniciar o

<p>NOGUEIRA et al. (2017)</p> <p>9 participantes, sendo 3 mulheres e 6 homens, com idade entre 56 e 77 anos.</p>	<p>treinamento foi colocada entre 1 a 2 kg, dependendo do exercício individual.</p> <p>O protocolo de intervenção, realizado com reabilitação vestibular, foi constituído de três jogos do vídeo game da Nintendo Wii fit plus, sendo eles: Soccer Heading, no qual o indivíduo movimenta o tronco no sentido látero-lateral com deslocamento do centro de gravidade e uso de musculatura acessória para manutenção do equilíbrio; Penguin Slide, realizado por meio de movimentos no sentido látero-lateral, com descarga correta de peso em membro inferior; e TableTilt, no qual o indivíduo deve alternar a descarga de peso corporal em todos os sentidos, de forma controlada e lenta, alterando o centro de gravidade. Nas três modalidades o paciente se manteve em ortostatismo, sobre a plataforma componente do vídeo game (Balance Board). As atividades foram realizadas 2 vezes por semana, por 10 semanas, perfazendo um total de 20 sessões. A sessão tinha duração de 5 min iniciais e finais destinados a atividades de aquecimento e alongamento e 45 min igualmente distribuídos em três períodos de 15 min para cada uma das variações de modalidade e evolução das etapas e fases dos jogos aos quais os pacientes foram submetidos.</p>
<p>SEVERIANO et al. (2017)</p> <p>16 participantes, sendo 6 mulheres e 10 homens, com idade entre 18 e 82 anos.</p>	<p>Foram utilizados equipamentos Nintendo ® Wii, Wii-Remote e Wii Balance Board. Esta plataforma mede a força aplicada e registra pequenas mudanças de equilíbrio por meio de sensores de pressão. A princípio, os pacientes se familiarizaram com o jogo e foram instruídos sobre os movimentos necessários para a realização do teste. Foram realizados 4 jogos de equilíbrio (Cabeceio de Futebol, Inclinação da Mesa, Caminhada na Corda Bamba e Ski Slalom) com estratégias envolvendo movimentos oculares sacádicos, estímulos optocinéticos, movimento da cabeça, equilíbrio estático e dinâmico, coordenação motora, coordenação olho-pé, movimentos circulares pélvicos flexoextensão, movimentos tornozelo-quadril, movimentos de costas para a frente e de lado para o outro e transferência de peso, visando distúrbios do equilíbrio e instabilidade postural. Todos os pacientes realizaram 20 sessões de Reabilitação Vestibular, de 50 min cada, 2 vezes por semana, e foram submetidos aos mesmos questionários de avaliação anteriores e posteriores ao término das sessões.</p>
<p>FIL-BALKAN et al. (2018)</p> <p>24 participantes, sendo estes divididos em 2 grupos. Grupo de estudos (n=12, 5</p>	<p>Programa de fisioterapia, adaptado individualmente incluindo flexibilidade, fortalecimento, postura, equilíbrio respiratório, exercícios de caminhada e outras atividades funcionais. O treinamento de equilíbrio foi um dos componentes mais importantes do programa. Os treinamentos progrediram e se intensificaram a cada semana,</p>

mulheres e 7 homens, com idade entre 71.83±9.71 anos) e grupo controle (n=12, 6 mulheres e 6 homens, com idade entre 72.75±9.23 anos). dependendo do desempenho, tolerância e necessidades do indivíduo. Treinamento de integração sensorimotor: foram estimulados os sistemas proprioceptivo, visual e vestibular dos pacientes. Considerando a dependência visual dos pacientes com DP, a exposição a estímulos visuais foi inicialmente preferida. Nos estágios iniciais do treinamento, os estímulos visuais foram a primeira dica sensorial para melhorar o equilíbrio por meio do aprimoramento da imagem corporal, praticando movimentos regulares e coordenados ou alcançando as mudanças posturais necessárias para o movimento e a regulação postural. O programa de treinamento foi então redesenhado para estimular predominantemente os sistemas mais afetados de acordo com os resultados da análise sensorial derivada do teste de organização sensorial. Os estímulos visuais foram reduzidos e o treinamento de integração do sensor motor concentrou-se no uso dos outros 2 sistemas sensoriais. Quando as respostas pretendidas foram alcançadas para cada sistema, o treinamento continuou combinando os sentidos para permitir a modulação e uma combinação de informações sensoriais no cérebro superior. Além disso, os exercícios foram redesenhados para incluir os componentes motores do controle postural e para melhorar a integração sensório-motora-perceptual. Para isso, foi criada uma “trilha para caminhada” especial. Durante o treinamento do paciente nesta trilha, foram usados princípios associados ao imaginário motor, consciência corporal e pistas auditivas. Os pacientes foram incentivados a tomar decisões, ajustar os preparativos posturais e diminuir os erros na trilha de caminhada. Esses desafios tornaram-se progressivamente mais difíceis à medida que o desempenho dos pacientes melhorava.

COSTA et al.
(2018)

5 participantes, sendo 4 homens e 1 mulher, com idade entre 52 e 74 anos.

Os pacientes foram submetidos a três jogos diferentes (nível iniciante) do console Nintendo Wii Fit Plus conectado a uma televisão de 45 polegadas. Utilizaram-se os jogos Pinguim Slid, Table Tilt e Balance Bubble, no primeiro, segundo e terceiro dia de intervenção, respectivamente. O objetivo do jogo Pinguim slid é coletar os peixes que pulam sobre um iceberg, para isso os indivíduos deveriam deslocar seu peso corporal para as laterais (direita e esquerda), em cima da balança de equilíbrio. Já o jogo Table tilt tem como objetivo colocar bolas em um buraco, que fica localizado em um ponto de uma tábua, para isso indivíduos deveriam deslocar seu peso corporal para todos os lados (direita, esquerda, frente e trás). Por fim, o jogo Balance bubble necessita da mesma demanda motora do jogo anterior, mas o objetivo é não tocar nas paredes de um labirinto com uma bolha de sabão que tem uma pessoa em seu interior. Foram realizadas 4 intervenções, em 4 dias diferentes,

com intervalo de 7 dias entre elas. No 1º encontro foram feitas a avaliação inicial, nos outros três encontros os pacientes passaram por uma avaliação laboratorial do equilíbrio, por meio da posturografia, depois de 5 min. foram submetidos a um treinamento de equilíbrio no Wii Fit Plus (Nintendo©), e logo após 10 min de descanso foram reavaliados novamente através da posturografia. As condições foram as seguintes: 1º) em pé sobre a plataforma com os Olhos Abertos e Pés Separados (OAPS) a 5 cm de distância um do outro; 2º) em pé sobre a plataforma com Olhos Fechados e Pés Separados (OFPS) a 5 cm de distância um do outro 3º) em pé sobre a plataforma com Olhos Abertos e Pés Juntos (OAPJ), calcanhares e hálux tocando-se; 4º) em pé sobre a plataforma com os Olhos Fechados e Pés Juntos (OFPJ), calcanhares e hálux tocando-se. No que se refere às variáveis posturográficas foram consideradas: deslocamento total (cm), amplitude ântero-posterior (cm), amplitude médio-lateral (cm), velocidade ântero-posterior em centímetros por segundo (cm/s), velocidade médio-lateral (cm/s), frequência média ântero-posterior Hertz (Hz), frequência média médio-lateral (Hz) e área (cm²).

No presente estudo de 12 semanas, os participantes do Grupo A receberam treinamento de IVGB (videogame interativo personalizado) durante as primeiras 6 semanas (fase de intervenção), seguido por nenhum exercício de IVGB durante as 6 semanas subsequentes (fase de controle); os participantes do Grupo B não tiveram intervenção com exercícios de IVGB durante as primeiras 6 semanas (fase de controle) e, em seguida, receberam treinamento de IVGB nas 6 semanas seguintes (fase de intervenção). Os resultados medidos no final de 6 e 12 semanas foram comparados entre os grupos.

O programa de exercícios IVGB consistia em 2 tarefas: uma tarefa de passo multidirecional e uma tarefa de passo direcionada ao alvo. O sistema IVGB oferece feedback auditivo e visual em ambas as tarefas para aumentar a atenção dos participantes. A 1º tarefa avalia a capacidade do participante para deslocamento de peso, equilíbrio dinâmico e estabilidade. A 2º tarefa avalia o participante coordenação de movimento e equilíbrio enquanto em pé sobre uma perna. Para garantir uniformidade no exercício postura, os participantes foram convidados a manter uma postura ereta posição e para evitar compensar por oscilação postural. Medidas de desempenho de exercício, incluindo tempo para concluir, nº de etapas bem-sucedidas e simulação de avatar trajetória do pé, foram exibidos no monitor em tempo real durante o treinamento IVGB e resumido no final do treinamento.

24 participantes, sendo divididos em 2 grupos. Grupo A (n=12, 10 homens e 2 mulheres, com idade entre 67.8±5.5 anos) e grupo B (n=12, 9 homens e 3 mulheres, com idade entre 66.5±8.8).

YUAN et al. (2020)

AMARAL et al. (2020)	12 participantes, sendo divididos em 2 grupos. Grupo intervenção (n=6, 4 homens e 2 mulheres, com idade média de 77 anos) e grupo controle (n=6, 2 homens e 4 mulheres, com idade média de 66.5 anos).	O grupo intervenção foi posicionado sobre a plataforma vibratória e por lá permaneceu durante um minuto, com a plataforma ligada na amplitude de ± 4 mm e na intensidade que o participante julgou adequada. O grupo controle, também com os olhos vendados, foi posicionado sobre um degrau a frente da plataforma, apenas segurando no apoio das mãos da plataforma vibratória – transparecendo, assim, para o participante, que ele estivesse sobre o equipamento de vibração. A plataforma vibratória permaneceu ligada para realização de efeito placebo nesse grupo. Na plataforma vibratória, os participantes foram aconselhados a subir com os dois pés sobre o aparelho, permanecerem em ortostatismo e segurarem nos apoios das mãos. Os pesquisadores solicitaram os participantes que mantivessem joelhos e quadril ligeiramente flexionados durante a tarefa ($\theta < 30^\circ$).
----------------------	--	---

FONTE: Dados da pesquisa, 2021.

Conforme visto na Tabela 4 as intervenções realizadas se basearam em alongamento e fortalecimento muscular, deslocamento corpóreo latero-lateral e antero-posterior, treino de marcha, exergaming, realidade virtual, coordenação motora, agilidade, mobilidade, treino sensorio-motor e plataforma vibratória.

Segundo Gusmão e Reis (2017) o termo equilíbrio é definido como a manutenção da postura diante de exercícios e/ou forças que provoquem mudanças na orientação corporal, existindo uma junção entre o sistema sensorial, o sistema nervoso central e o musculoesquelético. Sendo assim, o equilíbrio um fator essencial, e em junção ao controle postural, permite mais independência e funcionalidade ao indivíduo.

No estudo de Shih et al. (2016) foi realizado alongamento e relaxamento, tendo alongamento muscular, exergaming com sensor de Kinect, deslocamento de peso e treino de marcha. No Kinect havia atividades que trabalhavam alongamentos, alcance, imersão e deslocamento latero-lateral e antero-posterior.

De acordo com Rocha (2018) a realidade virtual com característica imersiva pode ser utilizada, nessa categoria o indivíduo parece ser introduzido dentro do universo da realidade virtual, trazendo uma sensação mais intensa de imersão, quando ocorre a correlação dos movimentos da cabeça com o movimento do campo visual. A realidade virtual em pacientes com DP, se mostra benéfica, melhorando a organização sensorial, o equilíbrio dinâmico, qualidade de vida, capacidade funcional e marcha, tanto simples como associada a treino de dupla tarefa, além de proporcionar o aumento do comprimento do passo, e ajudar na melhora da cognição e independência na realização das AVD's.

Santos et al. (2017) na sua pesquisa utilizaram terapias de equilíbrio *per se*, integração sensorial, coordenação motora, treino de estabilidade postural, mobilidade, agilidade, antecipação e ajustes posturais reativos, independência funcional, marcha, fortalecimento e alongamento muscular.

Teixeira et al. (2021) afirma que estudos que utilizaram o treino de força de forma solo, tiveram como conclusão de que esse exercício em específico tem a capacidade de melhorar modalidades motoras como a marcha, aumentando assim a autonomia do paciente. O Treinamento de força ou exercício resistido como também pode ser chamado, é caracterizado como exercício que utiliza resistência, geralmente com pesos, sendo assim aumentar a força muscular é o objetivo mais específico desse treinamento.

A conservação do controle postural é de total importância para a realização das atividades de vida diária. O controle postural depende de vários fatores complexos, como a interação sensorial, estratégias de manutenção e movimento, boa condição biomecânica. A diminuição da força muscular é uma característica de pacientes com Parkinson e o treino de força pode ajudar na melhora do equilíbrio, marcha, qualidade de vida e aumento da mobilidade articular. (CHEN, 2019).

No ensaio de Nogueira et al. (2017) foi feita intervenção com realidade virtual com Nintendo Wii Fit Plus (incluindo exercícios látero-laterais realizando deslocamento do centro de gravidade e uso de musculatura acessória para manutenção do equilíbrio e com descarga correta de peso em membro inferior e descarga de peso em todas as direções, alterando o centro de gravidade).

A realidade virtual serve como auxílio para ajudar na reabilitação dos pacientes com Parkinson, objetivando a facilitação da realização dos movimentos. Pelo fato de pacientes com Parkinson não mostrarem a diminuição do cognitivo e sensorial de forma acentuada, e principalmente nas fases iniciais da patologia, esse recurso é facilmente aplicado. (RAMOS et al., 2018).

Severiano et al. (2017) em seu trabalho também foi feita terapia com realidade virtual usando Nintendo Wii, Wii-Remote e Wii Balance Board (envolvendo movimentos oculares sacádicos, estímulos optocinéticos, movimento da cabeça, equilíbrio estático e dinâmico, coordenação motora, coordenação olho-pé, movimentos circulares pélvicos flexoextensão, movimentos tornozelo-quadril, movimentos de costas para a frente e de lado para o outro e transferência de peso, visando distúrbios do equilíbrio e instabilidade postural).

Conforme Ramos et al. (2016) o videogame Nitendo Wii™ de última geração, tem um controle de alta sensibilidade ao movimento denominado de Wiimote, além de uma plataforma

chamada Wii Balance Board (WBB). O televisor tem um sensor que alcança o movimento do paciente e reproduz no televisor. Além de promover um tempo de descontração e diversão o jogo Wii Fit™ ajuda a melhorar a flexibilidade muscular, o equilíbrio, condicionamento e força, proporcionando também bem-estar ao paciente.

Fil-Balkan et al. (2018) utilizaram em sua pesquisa o treino de integração sensório-motor (estimulando os sistemas proprioceptivo, visual e vestibular). Gusmão e Reis (2017) falam que o treinamento sensório-motor causa perturbações posturais no paciente, objetivando a melhora do equilíbrio e a interação neuromuscular. Esse tipo de treinamento pode ser realizado por meio de exercícios de treino de força, equilíbrio, agilidade, marcha e exercícios de realização de AVD's.

A Reabilitação Vestibular é a reabilitação de alterações do sistema vestibular, esse tipo de reabilitação trabalha através de estimulações proprioceptivas, visuais e vestibulares. Tendo o intuito de ajustar o equilíbrio postural e corporal de indivíduos com sintomas de alterações vestibulares e posturais. (FERNANDES, 2017).

No estudo de COSTA et al. (2018) foi feita intervenção com realidade virtual por meio do Nintendo Wii Fit Plus (realizando deslocamento corporal latero-lateral e antero-posterior). E no ensaio clínico de Yuan et al. (2020) foi realizado também terapia com realidade virtual por meio do videogame interativo personalizado – IVGB (trabalhando deslocamento de peso, equilíbrio dinâmico, estabilidade, coordenação de movimento e equilíbrio enquanto em pé sobre uma perna).

A realidade virtual é caracterizada pela a relação entre o indivíduo e o televisor proporcionando a criação de um universo virtual. A interação acontece por meio de estímulos visuais, táteis, sonoros, auditivos e sensoriais, em tempo real. Permitindo assim a interação entre os meios, e podendo ser trabalhado a marcha, equilíbrio e coordenação motora. Sendo assim o tratamento de pacientes com Parkinson com auxílio da realidade virtual vem se tornando muito utilizada e se mostra benéfica, além de proporcionar uma melhora da qualidade de vida e interação com o meio social. (FIUSA; ZAMBONI, 2020).

E por fim, no estudo de Amaral et al. (2020) foi realizado o treino de equilíbrio com a plataforma vibratória. Segundo Santos et al. (2018) essa técnica é um recurso que vem apresentando resultados significativos no fortalecimento muscular, equilíbrio, melhora da densidade e metabolismo ósseo, e potência muscular, podendo ser um meio de tratamento para indivíduos com diversas patologias que apresentam alterações físicas.

TABELA 5: Exposição dos artigos incluídos na pesquisa, com relação ao autor, ano e resultados.

AUTOR/ANO	RESULTADOS
SHIH et al. (2016)	A análise post hoc dentro do grupo revelou que o treinamento exergaming baseado no equilíbrio melhorou significativamente o desempenho TLE (melhorando o tempo de reação, excursão do ponto final e controle direcional) e TAU na perna menos afetada na condição de olhos fechados. Comparado com o grupo BT, o grupo BE apresentou melhor desempenho no controle direcional de TLE pós-treinamento. O equilíbrio funcional em ambos os grupos, melhorou significativamente após o treinamento em comparação com o pré-treinamento. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos.
SANTOS et al. (2017)	Melhoria significativa do controle postural foi relatado apenas em favor do grupo de equilíbrio BT para condição de pé unipodal. Além disso, um aumento significativo de 48% no limite de tempo durante a condição de estande unipodal foi observado em favor de BT em comparação com RT que reduziu durante a intervenção. Novamente, uma melhora significativa foi observada a favor do BT para ganhos de equilíbrio nos escores do BESTest. Os resultados positivos para este grupo foram encontrados para os itens de transição / ajuste postural antecipatório, estabilidade da marcha e pontuação total. A partir das diferenças médias padronizadas entre os grupos para essas variáveis, superioridade significativa foi demonstrada para BT contra RT na UPDRS, MEEM e pontuação total. Em média para esses itens, 3,2% de melhora foi relatada para BT, enquanto -0,98% nas pontuações para RT. Nenhuma das comparações dos itens em relação à velocidade e amplitude das oscilações do centro de pressão, medidas antes e após os tratamentos, apresentaram diferenças significativas nas posturas avaliadas para ambos os grupos.
NOGUEIRA et al. (2017)	Foi encontrado aumento significativo nas dimensões 2, 3 e 4 da Escala de Equilíbrio de Berg. Não sendo encontrados resultados significativos para as dimensões 1 e 5.
SEVERIANO et al. (2017)	O SRT comparando a 1ª avaliação com a 2ª avaliação, mostrou um significativo resultado, indicando uma melhora na habilidade e mobilidade de membros inferiores após treinamento com RV. A aplicação do Teste de Correlação de Spearman (1ª avaliação) apresentou resultados significativos para o Cabeceio no Futebol Jogos Heading e Table Tilt na EEB respectivamente, para o jogo Tightrope Walk na EEB e no SF-36; e para o jogo Ski Slalom no DHI, na EEB e no SF-36. A aplicação do Teste de Correlação de Spearman (2ª avaliação) apresentou resultado significativo para o jogo de caminhada na corda bamba no SF-36, e para o jogo Ski Slalom no DHI, na EEB, e no SF-36, bem como saúde mental. Comparando os resultados pré (1ª avaliação) e pós-reabilitação (2ª avaliação), houve melhora significativa nos resultados dos questionários aplicados. Também foi mostrado uma diferença significativa para caminhada na corda bamba e ski slalom jogos, indicando que esses jogos eram mais eficazes para esta população em relação aos outros jogos usados na terapêutica reabilitadora. Esta melhoria foi refletida na prática diária relatada pelos pacientes diante do desconforto causado pela doença.

<p>FIL-BALKAN et al. (2018)</p>	<p>Os valores de UPDRS de ambos os grupos foram semelhantes. De acordo com os testes de equilíbrio clínico FRT, EEB e TUG, os pacientes do grupo de estudo apresentaram mais melhorias após o tratamento. Os valores de TOS (quinta e sexta posições, CBS e escores do sistema vestibular) do grupo estudo foram significativamente maiores do que os do grupo controle.</p> <p>Resultados do acompanhamento: O grupo de estudo mostrou melhorias em todos os testes clínicos de equilíbrio, enquanto o grupo controle demonstrou melhorias significativas apenas nos valores de UPDRS e FRT motor. Quando comparamos os 2 grupos, o EEB e o TUG foram maiores para os pacientes do grupo de estudo, enquanto os 2 grupos foram semelhantes em relação ao UPDRS e pontuações FRT. De acordo com os valores do treinamento de integração sensorio motor, as alterações na 5° e 6° posições, CBS e escores do sistema vestibular do grupo de estudo permaneceram inalteradas. Os valores do grupo de controle permaneceram inalterados. Quando comparamos os 2 grupos, a quinta posição, o equilíbrio composto e os escores do sistema vestibular foram maiores no grupo de estudo.</p>
<p>COSTA et al. (2018)</p>	<p>No que se refere à melhora no desempenho entre pré e pós intervenção, foi observado significância estatística principalmente no primeiro jogo (pinguim slid), na condição OAPS na variável amplitude Médio-Lateral. No que se refere às diferenças entre os jogos, não foram observadas significância estatística em nenhuma das condições. Os resultados do estudo mostraram melhoras apenas na variável posturográfica amplitude ML, na condição OAPS, entre a avaliação inicial e avaliação pós intervenção. Também não houve um jogo que se sobressaiu ao outro. Esses resultados não corroboram com a hipótese alternativa do estudo já que era esperado maiores reduções das variáveis posturográficas após o uso da RV.</p>
<p>YUAN et al. (2020)</p>	<p>Após a correção de Bonferroni, não foram encontradas diferenças significativas em todas as medidas de resultado entre os pontos de tempo no Grupo A. Em contraste, no Grupo B, BBS na semana 12 foi significativamente maior do que aqueles na linha de base e na semana 6. Além disso, três subescalas de MSL, incluindo o lado direito (lado R.), o lado posterior da perna direita (poste R.) e o lado posterior da perna esquerda (L. Post), foram significativamente maiores na semana 12 do que na linha de base. Além disso, a comparação entre os grupos das mudanças em medidas de resultados no primeiro período de 6 semanas e no segundo período de 6 semanas foram conduzidos separadamente. Após a correção de Bonferroni, as mudanças na MFES e duas subescalas de MDRT, incluindo MDRT para o lado direito (MDRT-R) e MDRT-L, foram significativamente diferentes entre os dois grupos no primeiro período de 6 semanas. Além disso, as mudanças em BBS, MFES e duas subescalas de MSL (R. Post e L. Post) foram significativamente diferentes entre dois grupos no segundo período de 6 semanas. Em contraste com BBS, MFES, MDRT e MSL, o treinamento em IVGB não alterou significativamente nenhuma subescala do SF-36.</p>
<p>AMARAL et al. (2020)</p>	<p>Os resultados apontaram que a terapia vibratória do corpo inteiro não foi eficaz para promover efeitos significativos no equilíbrio dos participantes em momento imediato e transcorrido cinco minutos da aplicação da terapia.</p>

FONTE: Dados da pesquisa, 2021.

Perante a Tabela 5 foi percebido que houveram melhorias no equilíbrio estático e dinâmico, controle postural, cognição, mobilidade de membros inferiores e sistema vestibular, com alguns grupos de estudo demonstrando melhoras mais evidentes do que os outros.

Segundo Terra et al. (2016) o déficit de equilíbrio em portadores de Parkinson, se manifesta em diferentes fases da doença, podendo piorar a capacidade física do paciente. O controle postural é muito importante para esses pacientes e para isso é necessário a manutenção do equilíbrio estático e dinâmico, e também o controle e manutenção da posição do corpo no espaço.

Conforme os achados clínicos do estudo de Shih et al. (2016) mostrou que a terapia com exergaming melhorou a funcionalidade no equilíbrio do teste de limite de estabilidade e na perna menos acometida no teste de apoio unipodal com os olhos fechados, também foi obtido melhoria no equilíbrio dinâmico de ambos os grupos. Corroborando com este autor, Silva et al. (2017) em sua pesquisa avaliou os efeitos de exercícios funcionais com utilização de exergames na funcionalidade, atividade e participação de pacientes com Parkinson, e pôde concluir que essa terapia foi benéfica na reabilitação, proporcionando benefícios na mobilidade e participação dos parkinsonianos.

Na pesquisa de Santos et al. (2017) foi observado melhora significativa do controle postural referente ao equilíbrio unipodal e nos escores da UPDRS e do MEEM, apenas no grupo BT. Em discordância a isso Avelar et al. (2010) em seu estudo com idosos buscando comparar o impacto de uma terapia com exercícios de resistência muscular em membros inferiores fora e dentro d'água sobre o equilíbrio estático e dinâmico, e puderam concluir que esse programa apresentou melhora significativa no equilíbrio estático e dinâmico independentemente do meio em que foi feito, se era no meio aquático ou no solo.

No estudo de Nogueira et al. (2017) foi identificado melhora no ortostatismo sem apoio, sentado sem suporte nas costas com os pés apoiados no chão e da posição em pé para sentado. Concordando com esses achados, Macêdo et al. (2020) em sua pesquisa com pacientes pós-AVE, objetivou avaliar a eficácia da reabilitação com realidade virtual no equilíbrio, e concluiu que essa terapia utilizando o Nintendo Wii como RV trouxe resultados eficazes nesses pacientes hemiparéticos, com ênfase na melhora do equilíbrio.

Severiano et al. (2017) em seu estudo observacional detectou que houve melhora significativa na habilidade e mobilidade de membros inferiores pós reabilitação vestibular com realidade virtual, foi percebida evidência na primeira avaliação na EEB nos jogos cabeceio no futebol, table tilt e no tightrope walk,, no SF-36 para os jogos ski shalom e tightrope walk e no

DHI para o jogo de ski shalom. E na segunda avaliação foi notada melhoria nos escores do SF-36 no jogo de caminhada na corda bamba e ski shalom e no EEB e DHI no jogo ski shalom.

Reafirmando com este autor, Santos (2016) utilizou a realidade virtual para reabilitação vestibular em pacientes com ataxia espinocerebelar, na qual percebeu que no decorrer das sessões os pacientes superaram obstáculos e limites provenientes da patologia, apresentando melhora no equilíbrio e qualidade de vida.

No trabalho de Fil-Balkan et al. (2018) obteve-se melhora no teste de organização sensorio motor no grupo de estudo como também em todos os testes de equilíbrio realizados, e o grupo controle apresentou melhora apenas nos valores do FRT e UPDRS. Gomes et al. (2018) também utilizou treinamento sensorio motor na capacidade funcional e equilíbrio em idosas, obtendo como resultados melhora na funcionalidade e no equilíbrio estático e dinâmico, proporcionando melhor desempenho nas atividades de vida diária, reduzindo os fatores de risco de quedas.

Foi percebido melhora no estudo de Costa et al. (2018) no jogo pinguim slid na condição de olhos abertos e pés separados na amplitude médio-lateral. Fontoura et al. (2017) afirma que a realidade virtual é uma terapia inovadora que vem sendo utilizado no tratamento de disfunções motoras, e associado a fisioterapia é capaz de proporcionar melhoras na funcionalidade e na qualidade de vida dos indivíduos com doença de Parkinson, influenciando de forma positiva também na interação social do paciente.

No ensaio de Yuan et al. (2020) o grupo B mostrou melhora na EEB no MSL (no lado direito, lado posterior da perna direita e da perna esquerda). Vieira et al. (2014) em sua revisão de literatura constatou que a realidade virtual é capaz de potencializar a funcionalidade, equilíbrio, controle motor e função cognitiva.

Os resultados do estudo de Amaral et al. (2020) alegaram que a terapia vibratória do corpo inteiro não apresenta melhoria alguma no equilíbrio dos parkinsonianos. Em sua revisão bibliográfica Santos et al. (2020) observou que na maior parte dos estudos analisados os pacientes neurológicos apresentaram melhorias em vários fatores como marcha, equilíbrio, mobilidade e força muscular.

Já Moreira et al. (2015) em seu estudo clínico que avaliou o treinamento muscular respiratório com threshold associado à terapia vibratória do corpo inteiro nos parkinsonianos apresentou melhora no desempenho respiratório pós treino da musculatura respiratória associado à plataforma vibratória nos pacientes com DP.

TABELA 6: Detalhamento dos estudos incluídos na pesquisa, em relação ao autor, ano e medidas avaliativas.

AUTOR/ANO	MEDIDAS AVALIATIVAS
SHIH et al. (2016)	Escala do Equilíbrio de Berg (EEB), Teste de Limite de Estabilidade (TLE), Timed Up and Go (TUG), Teste de Apoio Unipodal (TAU) e Smart Balance Master (NeuroCom International Inc., Clackamas, OR, USA).
SANTOS et al. (2017)	Escala de Hoehn & Yahr Modificada (HY), Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS), Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Plataforma de Força (BIOMECH 400, EMG system do Brasil, SP, Ltda) e Teste de Sistemas de Avaliação do Equilíbrio (BESTest).
NOGUEIRA et al. (2017)	EEB.
SEVERIANO et al. (2017)	Dizziness Handicap Inventory (DHI), EEB, Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), Neurograff Eletromedicina Ltda, São Paulo/SP, Brasil, e Sitting-Rising Test (SRT).
FIL-BALKAN et al. (2018)	Computerized Dynamic Posturography (CDP), Composite Balance Score (CBS), EEB, Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS), Functional Reach Test (FRT), Sensory Organization Test (SOT), TUG, Teste de Controle do Motor.
COSTA et al. (2018)	Escala modificada de Hoehn & Yahr (HY), Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS), EEB, Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), TUG e Posturografia.
YUAN et al. (2020)	Escala do Equilíbrio de Berg (EEB), Maximal Step Length (MSL), Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), Modified Falls Efficacy Scale (MFES) e Multi-Directional Reach Test (MDRT).
AMARAL et al. (2020)	Bateria de Avaliação Frontal (BAF), Escala Hoehn & Yahr (HY), Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS), Índice de Pfeffer (IP), Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) e Plataforma de Força BIOMECH 400_V4 (EMG System®).

FONTE: Dados da pesquisa, 2021.

Dessa forma, a tabela 6 aponta que os instrumentos avaliativos abordados nos estudos foram a Computerized Dynamic Posturography (CDP), Composite Balance Score (CBS), Dizziness Handicap Inventory (DHI), Escala do Equilíbrio de Berg (EEB), Escala de Hoehn & Yahr Modificada (HY), Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS), Functional Reach Test (FRT), Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Modified Falls Efficacy Scale (MFES), Multi-Directional Reach Test (MDRT), Plataforma de Força (BIOMECH 400, EMG system do Brasil, SP, Ltda), Posturografia, Sensory Organization Test (SOT), Sitting-Rising Test (SRT),

Smart Balance Master (NeuroCom International Inc., Clackamas, OR, USA), Teste de Apoio Unipodal (TAU), Teste de Controle do Motor, Teste de Limite de Estabilidade (TLE), Teste de Sistemas de Avaliação do Equilíbrio (BESTest) e Timed Up and Go (TUG).

Dentre estas ferramentas a EEB, UPDRS, TUG e HY foram as mais utilizadas, estando presentes entre 3 a 6 dos artigos selecionados.

Segundo Scalzo et al. (2009) a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), tem 14 itens, que são utilizados para medir o equilíbrio estático e dinâmico em ortostatismo. Cada item pode ser pontuado de 0 a 4, onde 0 significa ser incapaz de realizar e a 4 normal atuação. A pontuação varia de 0 a 56, onde de 0 a 20 denomina pacientes restritos a uma cadeira de rodas; 21 a 40 precisam de assistência durante a marcha e 41 a 56 pontos correspondem à independência.

Conforme Mello e Botelho (2010) a Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS), essa escala avalia sinais, sintomas e algumas atividades, através do autorrelato e observação clínica. Sendo composta por 42 itens, que são divididos em quatro partes: atividade mental, comportamento e humor; atividades de vida diária (AVD's); exploração motora e complicações da terapia medicamentosa. A pontuação de cada item pode variar de 0 a 4, o valor máximo indica maior comprometimento pela doença e o valor mínimo indica tendência à normalidade.

De acordo com Melo e Barbosa (2015) o Mini-Exame de Estado Mental (MEEM) é constituído por 2 seções que medem funções cognitivas. A primeira é composta por itens avaliativos, que avaliam a memória, a orientação e a atenção, podendo totalizar 21 pontos; a segunda mede a capacidade de nomeação, de resposta a um comando verbal e a um escrito, de redação livre de uma sentença e de cópia de um desenho complexo (polígonos), podendo somar 9 pontos. O escore total é de 30 pontos, onde os pontos de corte 23/24 são usados por recomendação de Folstein et al., apontando déficit cognitivo. Estes autores não demonstram pontos de corte baseados em idade, escolaridade e nem no diagnóstico, discordando do que se mostra certo em vários países, incluindo o Brasil.

Segundo Nicolini-Panisson e Donadio (2013) o Timed Up and Go (TUG) mensura, em segundos, o tempo utilizado para um indivíduo levantar de uma cadeira de braços em padrão com altura de aproximadamente 46cm, caminhar por uma distância de 3m, virar, caminhar de volta para a cadeira e sentar-se novamente. O teste vem sendo muito usado na prática clínica como parâmetro de avaliação da mobilidade funcional, equilíbrio dinâmico e risco de quedas em adultos.

Consoante Pereira et al. (2017) A Escala de Hoehn e Yahr é uma ferramenta utilizada para auxiliar a classificar o grau de incapacidade dos parkinsonianos. Podendo informar o

estado atual do paciente. Esse instrumento tem níveis que variam de 0 a 5, visto que, o último nível indica maior comprometimento motor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme a análise dos resultados evidenciou-se que as condutas fisioterapêuticas utilizadas foram fortalecimento e alongamento muscular, deslocamento corporal látero-lateral e antero-posterior, treino de marcha, coordenação motora, agilidade, mobilidade e sensório-motor, realidade virtual e plataforma vibratória. E com os resultados obtidos dos estudos foram percebidas melhoras significativas no equilíbrio estático e dinâmico, controle postural, cognição, mobilidade de MMII e no sistema vestibular.

Desta forma pôde-se comprovar que o tratamento fisioterapêutico é eficaz e mostra resultados positivos na melhora do equilíbrio postural em indivíduos acometidos por Doença de Parkinson. A respeito dos métodos avaliativos observou-se que a EEB, UPDRS, TUG e HY foram os mais utilizados nas pesquisas, certificando serem ferramentas altamente eficientes.

Conclui-se que a fisioterapia é um recurso terapêutico eficaz na melhora do equilíbrio postural estático e dinâmico em parkinsonianos, proporcionando uma melhor independência funcional nessa população. Com isso, pode ser utilizada como um meio de promoção de saúde e prevenção de agravos, além de reabilitação das disfunções proveniente da DP.

Todavia é sugerido que se faça novas pesquisas relativas com a temática para aquisição de melhores evidências científicas que orientem a aplicação terapêutica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. A. et al. Fisioterapia baseado no treinamento de dupla tarefa no equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson. **Rev. Saúde (Santa Maria)**, Santa Maria, vol.41, n.2, p.71-80, 2015

AMARAL, F. F. et al. A terapia por vibração do corpo inteiro promove melhora do equilíbrio na doença de Parkinson?. **Rev Bras Ativ Fís Saúde**, Campo Grande, v. 25, e. 0141, p. 1-7, 2020.

AVELAR, N. C. P. et al. Efetividade do treinamento de resistência à fadiga dos músculos dos membros inferiores dentro e fora d'água no equilíbrio estático e dinâmico de idoso. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Diamantina, v. 14, n. 3, p. 229-236, 2010.

ARRIAGA, A. C. et al. Tiempo desde el inicio de los síntomas motores hasta el diagnóstico de enfermedad de Parkinson em México. **Gaceta médica de México**, México, p.242-247, 2014.

BARBOSA, A. F. et al. Gait, posture and cognition in Parkinson disease. **Dement neuropsychol**, São Paulo – SP, v.10, n.4, p.290-296, 2016.

BENTO, F. A. M. et al. Efeito da técnica de sobrearticulação na voz e na fala em indivíduos com doença de Parkinson após cirurgia de estimulação cerebral profunda. **Audiology-Communication Research**, 24, p. 01-13, 2019.

BIANCHETTI, M; SANTOS, M. V. Efeitos da hidroterapia no equilíbrio e na sensibilidade do pé em indivíduos com doença de Parkinson. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v.11, n.13, p.230-242, 2019.

BUENO, M. E. B. et al. **Comparação de três intervenções fisioterapêuticas com ênfase na marcha de indivíduos com doença de Parkinson**. Fisioterapia em Movimento, Londrina, p.691-701, 2017.

CABRAL, J. F.; SILVA, A. M. C.; MATTOS, I. E.; LUZ, L. L.; NEVES, A. Q.; FERREIRA, D. B.; SANTIAGO, L. M.; CARMO, C. N. Vulnerabilidade e fatores associados em idosos atendidos pela Estratégia Saúde da Família. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 3227-3236, 2019.

CABREIRA, V.; MASSANO, J. Doença de Parkinson: Revisão clínica e atualização. **Revista científica da ordem dos médicos**, Porto, v. 32, n. 30, p. 661-670, 2019.

CARMO, J. R. et al. Quedas em pacientes da atenção domiciliar prevalência e fatores associados. **Revista Mineira de enfermagem**, Montes Claros, v. 24, p. 1-10, 2020.

CHEN, J. **Efeitos do fortalecimento muscular no controle postural em pacientes com doença de Parkinson: um estudo controlado com alocação aleatória.** Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Neurologia, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 157. 2019.

COSTA, C. F. P. et al. O equilíbrio estático e dinâmico em pacientes com Parkinson submetidos a fisioterapia aquática. **Revista Neurociências**, Belém, v. 28, p. 1-16, 2020.

COSTA, R. C. S. et al. Treino de equilíbrio em pessoas com doença de Parkinson com uso de realidade virtual. **Fisioter Bras**, Santa Cruz, v. 19, n. 3, p. 368-376, 2018.

DEITOS, M. V; TRIPPO, K. V. Avaliação da imagem postural na Doença de Parkinson um estudo de desenvolvimento. **Journals Bahiana**, Salvador, v. 7, n. 4, p. 462-469, 2017.

FERNANDES, H. S. **Efeitos do exercício físico de duplatarefa sobre a resposta inflamatória, parâmetros de estresse oxidativo e sistema vestibular em pacientes com doença de parkinson.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Criciúma, p. 110. 2017.

FIL-BALKAN, A. et al. Sensorimotor integration training in Parkinson's disease. **Neurosciences**, Turkey, v. 23, n. 3, p. 208-215, 2018.

FIUSA, J. M.; ZAMBONI, J. W. Atualizações na doença de Parkinson através do tratamento com realidade virtual em 2018/2019. **Rev. Neurocienc.**, Londrina, v. 28, p. 1-8, 2020.

FONTOURA, V.C.B. The role of rehabilitation with virtual reality in functional ability and quality of life of individuals with Parkinson's disease. **Acta Fisiatr.**, v. 24, n. 2, p. 86-91, 2017.

FREITAS, M. L. M. et al. A influência do método Pilates na instabilidade postural e qualidade de vida do paciente com doença de Parkinson. **Fisioterapia Brasil**, Brasília, v.16, n.2, p.155-159, 2015.

FUKUNAGA, J. Y. et al. Postural control in Parkinson's disease. **Braz J. otorhinolarifngol**, São Paulo, v. 80, n. 6, p.508-514, 2014.

GASPAR, M. et al. Fatores associados práticos preventivos de quedas em idosos. **Escola Anna Nery- Revista enfermagem**, Rio de Janeiro, v. 21, n.2, p.1-8, 2017.

GOMES, C. S. et al. Efeitos do treinamento sensório motor por meio de dispositivos ecoeficientes sobre a capacidade funcional e equilíbrio em idosos: ensaio clínico controlado. **Perspectivas Online: Biológicas & Saúde**, Campos dos Goytacazes, v. 27, n. 8, p. 42-58, 2018.

GUIMARÃES, M. V. C; SANTOS, M. L. Eficácia de intervenção fisioterapêutica em comparação com a terapia vibratória sobre o equilíbrio postural e marcha em indivíduos com Doença de Parkinson – Revisão Sistemática. **Ensaio**, v.24, n.3, p.242-249, 2020.

GUSMÃO, M. F. S.; REIS, L. A. Efeitos do treinamento sensório-motor no equilíbrio de idosos: revisão sistemática. **Revista de Saúde Pública da UEFS**, Feira de Santana, v. 7, n. 1, p. 64-70, 2017.

LIMA, A. C. et al. Efeito do treino resistido na reabilitação do equilíbrio em pacientes com Doença de Parkinson. **Brazilian Journal of health Review**. Curitiba, v. 3, n. 5, p.15521-155521, 2020.

MACÊDO, J. L. C. et al. Influência da realidade virtual no equilíbrio de pacientes hemiparéticos pós-ave. **Brazilian Journal of health Review**, v. 3, n. 4, p. 10674-10684, 2020.

MALKO, R. C. N. et al. Análise de desvios posturais em indivíduos com Doença de Parkinson avaliados pela fisioterapia. **Revista neurocienc**, Curitiba, v. 28, p.1-14, 2020.

MARTINS, C. C. M; CAON, G; MORAES, C. M. O. A doença de Parkinson e o processo de envelhecimento motor: uma revisão de literatura. **Revista saúde e desenvolvimento humano**, Porto Alegre, v.8, n.3, p.155-167, 2020.

MARTINS, N. I. M. et al. Variáveis demográficas e clínicas como preditoras diferenciais de alteração cognitiva na Doença de Parkinson. **Revista Brasileira de geriatria e gerontologia**, Rio de Janeiro, v.22, p.1-9, 2019.

MEDEIROS, I. M. P. J. et al. A influência da fisioterapia na cognição de idosos com doença de Alzheimer. **Revista UNILUS ensino e pesquisa**, São Paulo, v.12, n.29, pag.15-21, 2015.

MELLO, M. P. B.; BOTELHO, A. C. G. Correlação das escalas de avaliação utilizadas na doença de Parkinson com aplicabilidade na fisioterapia. **Fisioter Mov.**, Recife, v. 23, n. 1, p.121-127, 2010.

MELO, D. M.; BARBOSA, A. J. G. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, Juiz De Fora, v. 20, n. 12, p. 3865-3876, 2015.

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

MOREIRA, A. M. et al. Treino muscular respiratório e terapia vibratória em pacientes com doença de Parkinson. **Ver. Neurocienc.**, Alfenas, v. 23, n. 4, p. 479-485, 2015.

NICOLINI-PANISSON, R. A.; DONADIO, M. V. F. Teste Timed “Up & Go” em crianças e adolescentes. **Rev Paul Pediatr**, v. 31, n. 3, p. 377-383, 2013.

NOGUEIRA, P. C. et al. Efeito da terapia por realidade virtual no equilíbrio de indivíduos acometidos pela doença de Parkinson. **Fisioter Bras**, Alfenas, v. 18, n. 5, p. 547-552, 2017.

PEREIRA, M. T. et al. Correlação entre o equilíbrio funcional e o estadiamento da Doença de Parkinson. **Revista Medical journal**, Belém, p.1-8, 2017.

PIMENTEL, M. M. et al. Influência da gameterapia sobre o equilíbrio de portadores de doença de Parkinson. **Anais CIEH**, vol. 2, n.1, 2015.

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**, Pará, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2018.

RAMOS, R. A. A. et al. Realidade virtual na reabilitação de portadores da doença de Parkinson. **Fisioterapia Brasil**, Itaúna, v. 17, n. 3, p. 179-187, 2016.

RIBEIRO, C. D.; FLORES-SOARES, M. C. Desafios para a inserção do fisioterapeuta na atenção básica: o olhar dos gestores. **Revista de Salud Pública**, v.17, p. 379-393, 2015.

ROCHA, P. S. **Verificação da usabilidade e dos efeitos motores de um treinamento com realidade virtual imersiva em pacientes com doença de parkinson**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade de Ceilândia (FCE), Universidade de Brasília (UnB). Brasília, p. 48. 2018.

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

RODRIGUES, N. O. et al. Análise de qualidade de vida associada a aplicação de protocolo de marcha e equilíbrio em pacientes com Parkinson. **Braz. J. of Develop**, Curitiba-PR, v. 6, n. 7, p.52882-52890, 2020

ROSA, M. C. N; FAUSTINO, R. et al. **Fisioterapia Neurológica – Doença de Parkinson**. 1º ed. Politécnico de leiria, 2020

SANTANA, C. M. F. et al. Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. **Rev. bras. geriatr. gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 49-58, 2015.

SANTOS, B. C. et al. Efeitos da vibração de corpo inteiro no tratamento de pacientes neurológicos. **Brazilian Journal of health Review**, Curitiba, v. 3, n. 6, p. 19821-19827, 2020.

SANTOS, G. J. B. **Realidade virtual como ferramenta terapêutica na reabilitação vestibular em pacientes com ataxia espino-cerebelar**. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação) – Universidade Tuiuti do Paraná (UTP). Curitiba, p. 127. 2016.

SANTOS, L. B. T. et al. Efeitos da plataforma vibratória sobre o sistema neuromusculoesquelético em pacientes com doença de parkinson: revisão de literatura. **Rev. Aten. Saúde**, São Caetano do Sul, v. 16, n. 55, p. 108-114, 2018.

SANTOS, S. M. et al. Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, Londrina, v. 53, n. 2, p. 173-183, 2017.

SCALZO, P. L. et al. Validation of the brazilian version of the berg balance scale for patients with parkinson's disease. **Arq Neuropsiquiatr**, Belo Horizonte, v. 67, n. 3-B, p. 831-835, 2009.

SEVERIANO, M. I. R. et al. Effect of virtual reality in Parkinson's disease: a prospective observational study. **Arq Neuropsiquiatr**, Curitiba, v. 76, n. 2, p. 78-84, 2018.

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**, Taipei, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2016.

SILVA, A. M. et al. Funcionalidade, atividade e participação de idosos com doença de parkinson tratados com exergame: uma série de casos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, Bahia, v. 7, n. 4, p. 489-497, 2017.

SILVA, F. A. et al. O equilíbrio funcional de indivíduos com Doença de Parkinson em tratamento com fisioterapia em grupo no formato de circuito training. **Colloquium Viitae**, Presidente Prudente, v.8, n. especial, p.130-134, 2016.

SILVA, M. E. et al. Doença de Parkinson, exercício físico e qualidade de vida: uma revisão. **Braz. J. of Develop**, Curitiba-PR, v.6, n.9, p.71478-71488, 2020.

TEIXEIRA, A. C. R. S. et al. Os efeitos do treinamento de força na marcha de pacientes com doença de Parkinson: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**, Nazaré, v. 4, n. 1, p. 2059-2071, 2021.

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

TIAGO, M. S. F. et al. Instrumentos de avaliação de qualidade de vida na doença de Parkinson. **Rev Neurocienc**, Goiânia, v. 18, n. 4, p. 538-543, 2010.

VIEIRA, G.P. et al. Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com doença de parkinson. **Journal of Human Growth and Development**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 31-41, 2014.

XAVIER, V. R. Doença de Parkinson e principais causas de quedas: Revisão de literatura. **Anais do EVINCI**, Curitiba, v.5, n.1, p.379, 2019.

YUAN, R. Y. et al. Effects of interactive video-game–based exercise on balance in older adults with mild-to-moderate Parkinson’s disease. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, Taipei, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2020.