



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA - FCE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

ANE KELLY DOS SANTOS DA SILVA

Efetividade da Prática Mental na Mobilidade de Pessoas com Doença de
Parkinson: Uma Revisão Sistemática e Meta-Análise

Brasília
2022



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA - FCE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

ANE KELLY DOS SANTOS DA SILVA

Efetividade da Prática Mental na Mobilidade de Pessoas com Doença de
Parkinson: Uma Revisão Sistemática e Meta-Análise

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (PPG-CR) da Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Ceilândia (FCE), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de concentração: Aspectos biomecânicos e funcionais associados à prevenção, desempenho e reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes

Brasília
2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ke Kelly dos Santos da Silva, Ane
Efetividade da Prática Mental na Mobilidade de Pessoas
com Doença de Parkinson: Uma Revisão Sistemática e Meta
Análise / Ane Kelly dos Santos da Silva; orientador Felipe
Augusto dos Santos Mendes; co-orientador Aline Araújo do
Carmo. -- Brasília, 2022.
60 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências da
Reabilitação) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Prática Mental. 2. Doença de Parkinson. 3.
Reabilitação. 4. Mobilidade Funcional. I. Augusto dos
Santos Mendes, Felipe , orient. II. Araújo do Carmo, Aline,
co-orient. III. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser o maior responsável em permitir todas as conquistas em minha vida. Em segundo, dedico a minha mãe Avelina e meus sobrinhos Amanda, Yago e Natallya, sendo essenciais para minha formação pessoal, profissional e acadêmica. Por fim, dedico a todas as pessoas com Doença de Parkinson, pois sem eles nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me amparar nos momentos difíceis, me dar força interior para superar as dificuldades, mostrar o caminho nas horas incertas e me suprir em todas as minhas necessidades.

Agradeço à minha mãe Avelina Dias, por sempre me apoiar e me incentivar a buscar o melhor para mim. Agradeço a minha sobrinha Amanda Santos, que esteve sempre presente em minha vida e acompanhou cada etapa desse sonho. Agradeço ao meu pai de coração, José Domingos, que me acolheu como sua filha e aos meus sobrinhos Natallya e Yago. Vocês foram e são meu alicerce, amo vocês!

Agradeço à minha querida amiga Livia, que esteve presente e sempre me orientou nesse processo do mestrado, enxergou em mim além do eu conseguia enxergar. Muito obrigada mesmo! Saiba que tenho muito orgulho e admiração por você.

Agradeço à minha querida amiga irmã Dayane Gonçalves. Obrigada pelas longas conversas nas madrugadas, por acolher meus medos e principalmente, por não me deixar desistir desse sonho. Obrigada amiga.

Agradeço aos amigos e amigas que conquistei ao longo desse período. Todos sem exceção, foram extremamente importantes, me apoiaram nas dificuldades e escolhas, conseguiram entender quando não estava presente em alguns momentos de suas vidas.

Com imenso carinho e respeito, agradeço à minha amiga e parceira desse sonho Aliny Alcântara. Obrigada por todas as trocas de conhecimento que tivemos, por toda palavra de conforto na hora do desespero, que foram vários por sinal, por todas as vezes que pensei que não iria conseguir, por toda paciência que teve em me explicar as coisas quando tinha dificuldades, pelas risadas e principalmente pela empatia nesse processo.

Agradeço ao meu orientador Felipe Augusto do Santos Mendes, que abriu várias portas no meio acadêmico, por acreditar em mim, por cada ensinamento, por ser um exemplo de profissional e pesquisador! Minha mais profunda admiração e gratidão.

Agradeço à professora Aline do Carmo e o professor Josevan Cerqueira, pela amizade, pelos conselhos, pela coorientação, por toda paciência em ensinar, pela parceria e por sempre está presente. Muito obrigada!

Agradeço aos membros da banca, Leonardo Petrus e Hudson Azevedo, por avaliar está dissertação, fazendo considerações para aperfeiçoamento e enriquecimento do documento. Muito obrigada!

Agradeço às alunas de graduação Priscila Kovalski e Milena Fernandes, por ter acompanhado e ter participado de todo processo da pesquisa na fase inicial.

Agradeço a todos os pacientes do projeto de extensão Jogando Contra o Parkinson, que participaram de forma espontânea e abraçaram a causa da pesquisa inicial. Vocês merecem meu eterno agradecimento!

A todos os colegas e alunos da graduação que fizeram parte do Projeto de Extensão: “Jogando Contra o Parkinson”!

Aos professores de pós-graduação da UnB – FCE, que contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal ao longo do curso. Aos colaboradores da UnB – FCE, pela paciência em orientar e auxiliar cada aluno.

Aos colaboradores do CETEFE, que nos receberam de braços abertos e abraçaram nosso projeto com carinho. Agradeço ao professor Ulisses pelo carinho e sua assistência! Muito obrigada a todos.

ANE KELLY DOS SANTOS DA SILVA

**EFETIVIDADE DA PRÁTICA MENTAL NA MOBILIDADE DE PESSOAS
COM DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E
META-ANÁLISE**

Avaliada em: 27/04/2022

Banca Examinadora

Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes

Faculdade de Ceilândia – UnB

(Presidente)

Prof. Dr. Leonardo Petrus da Silva Paz

Faculdade de Ceilândia – UnB

(Examinador interno)

Prof. Dr. Hudson Azevedo Pinheiro

Fundação Hospitalar do Distrito Federal

(Examinador externo)

Profa. Dra. Rita de Cássia Marqueti Durigan

Faculdade de Ceilândia – UnB

(Examinador suplente)

Brasília

2022

RESUMO

Introdução: Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo progressivo e multissistêmico, caracterizado por distúrbios motores e não motores como bradicinesia, rigidez, tremor de repouso, instabilidade postural. A prática mental (PM) é treinamento envolvendo ativação de áreas cerebrais relacionadas ao movimento. **Objetivo:** Identificar, evidências disponíveis, a respeito dos efeitos da reabilitação com prática mental associada à uma prática física em conjunto ou não com fisioterapia convencional na mobilidade de pessoas com Doença de Parkinson. **Metodologia:** Realizamos uma pesquisa bibliográfica de ensaios clínicos randomizados usando PubMed, Embase, Web of Science, PEDro, Lilacs, Scielo, Scopus, CINahl e banco de dados Cochrane (última pesquisa em abril de 2021). Os descritores utilizados na busca foram: (“mental practice” OR imagery) AND (“parkinson's disease”) AND (randomized OR controlled). A avaliação da qualidade e o risco de viés foram avaliados usando a escala PEDro e o Cochrane Collaboration Risk of Bias Tools. Os dados foram agrupados e uma meta-análise foi concluída para mobilidade, velocidade da marcha e aspectos motores das experiências da vida diária. **Resultados:** Quatro ensaios clínico randomizados foram incluídos, com um total de 115 pessoas com doença de Parkinson. Após o agrupamento dos dados, que compararam diferentes práticas mentais associadas à prática física em comparação com a intervenção convencional, os resultados não mostraram diferenças significativas a favor da prática mental para mobilidade (diferença média padrão=-0,42; intervalo de confiança de 95%=-1,27, 0,23; p=0,45). **Conclusão:** Esta revisão sistemática com meta-análise não demonstrou efeitos positivos do uso da prática mental na mobilidade da marcha em comparação com a intervenção convencional. São necessários mais estudos robustos metodologicamente.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Prática Mental. Mobilidade Funcional.

ABSTRACT

Introduction: Parkinson's disease (PD) is a progressive and multisystemic neurodegenerative disorder, characterized by motor and non-motor disorders such as bradykinesia, rigidity, resting tremor, postural instability. Mental practice (MP) is training involving activation of movement-related brain areas. **Objective:** To identify available evidence regarding the effects of rehabilitation with mental practice associated with physical practice together or not with conventional physical therapy on the mobility of people with Parkinson's Disease. **Methodology:** We performed a literature search of randomized controlled trials using PubMed, Embase, Web of Science, PEDro, Lilacs, Scielo, Scopus, CINahl and the Cochrane database (last searched April 2021). The descriptors used in the search were: (“mental practice” OR imagery) AND (“parkinson's disease”) AND (randomized OR controlled). Quality assessment and risk of bias were assessed using the PEDro scale and the Cochrane Collaboration Risk of Bias Tools. Data were pooled and a meta-analysis was completed for mobility, gait speed, and motor aspects of daily life experiences. **Results:** Four randomized clinical trials were included, with a total of 115 people with Parkinson's disease. After pooling the data, which compared different mental practices associated with physical practice compared to the conventional intervention, the results showed no significant differences in favor of mental practice for mobility (standard mean difference=-0.42; confidence interval of 95 %=-1.27, 0.23; p=0.45). **Conclusion:** This systematic review with meta-analysis did not demonstrate positive effects of the use of mental practice on gait mobility compared with the conventional intervention. More methodologically robust studies are needed.

Keywords: Parkinson's disease. Mental Practice. Functional Mobility

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma PRISMA	31
Figura 2 – Gráfico da análise do risco de viés segundo a Colaboração Cochrane	32
Figura 3 – Sumário do risco de viés segundo a Colaboração Cochrane.....	33
Figura 4 – Meta-análise dos estudos de Abraham, Santiago, Braun e Morris com o TUG no uso da Prática Mental comparado a programas de fisioterapia convencional	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Qualidade metodológica dos estudos elegíveis (n=4)	33
Tabela 2 – Características gerais dos estudos.....	34

LISTA DE SIGLAS

PPG-CR	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Reabilitação
Prof	Professor
UnB	Universidade de Brasília
Dr	Doutor
CETEFÉ	Associação de Centro de Treinamento de Educação Física Especial
PRISMA	The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses
n	Número de artigos
PM	Prática Mental
Hz	Hertz
CBCL	Critérios de Banco de Dados de Cérebro de Londres
AVE	Acidente Vascular Encefálico
PF	Prática Física
MDS	Movement Disorder Society
PROSPERO	Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas
ECRs	Ensaio Clínico Randomizado
MD	Diferença média
IC	Intervalo de confiança
DNI	Dynamic Neurocognitive Imagery
DF	Distrito Federal
DGI	Dinamyc Gait Index
DP	Doença de Parkinson
TC6M	Teste de Caminhada de 6 minutos
ABC	Activities- Specific Balance Confidence Scale
PRT	Push and Release Test
FES-I	Falls Efficacy Scale Brazil- International
FCE	Faculdade de Ceilândia
MIQ-RS	Movement Imagery Questionnaire-Revised Second Version
KVIQ-20	Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire
VMIQ-2	Vividness of Movement Imagery Questionnaire-Revised Version
VAS	Visual Analogue Scale
IPA	The Impact on Participation and Autonomy Scale Questionnaire
BDI-II	Beck Depression Inventory-II

BSM	Brooks Spatial Memory Task
PDQ-39	Parkinson's Disease Questionnaire-39
TUG	Timed Up and Go
UPDRS-MDS	Unified Parkinson's Disease Rate Scale

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 Doença de Parkinson.....	17
2.2 Fisiopatologia.....	17
2.3 Características clínicas da DP.....	18
2.4 Mobilidade funcional na DP.....	19
2.5 Tratamento da DP.....	20
2.6 Prática Mental.....	21
3 OBJETIVO.....	23
4 HIPÓTESE.....	24
5 MÉTODOS.....	25
5.1 Protocolo e registro.....	25
5.2 Critérios de elegibilidade.....	25
5.3 Fontes de informações e estratégias de busca.....	25
5.4 Processo de seleção.....	25
5.5 Processo de coletas de dados.....	26
5.6 Avaliação do risco de viés.....	26
5.7 Avaliação de qualidade metodológica.....	26
5.8 Métodos de síntese.....	27
6 RESULTADOS.....	28
6.1 Seleção dos estudos.....	28
6.2 Características dos estudos.....	28
6.3 Características das intervenções.....	28
6.3.1 PM isolada versus fisioterapia convencional.....	28
6.3.2 PM associada à fisioterapia convencional versus fisioterapia convencional.....	29
6.4 Risco de viés nos estudos.....	32
6.5 Resultados de estudos individuais.....	36

6.5.1 Mobilidade funcional.....	36
6.5.2 Equilíbrio e instabilidade postural.....	36
6.5.3 Habilidades visuais e cinestésicas de imaginação motora.....	36
6.5.4 Gravidade da doença, medidas psicológicas e qualidade de vida	37
6.5.5 Medidas da função cognitiva.....	37
6.6 Desfechos avaliados nos estudos.....	37
7 DISCUSSÃO.....	38
8 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICES	77
ANEXOS.....	88

1 INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo progressivo e multissistêmico, caracterizado por sintomas motores como bradicinesia, rigidez, tremor de repouso, instabilidade postural(FEDERICO et al., 2015; SCHRAG; SAUERBIER; CHAUDHURI, 2015) e sintomas não motores, como comprometimento cognitivo, distúrbios no sono, dor e fadiga muscular(KALIA; LANG, 2015; VARALTA et al., 2015). É considerada como a segunda enfermidade neurodegenerativa mais comum na população do mundo. Há uma maior incidência da doença em homens após os 60 anos(CHEN., 2016).

No início da DP os principais sinais e sintomas ocorrem devido a degeneração progressiva dos neurônios dopaminérgicos da substância negra(BARBOSA, E.R.; SALLEM, 2005). Com o processo de degeneração desses neurônios a DP se manifesta, por alterações do controle motor, gerando assim, a rigidez, bradicinesia, tremor e a instabilidade postural(SOUZA et al., 2011).

O tratamento da doença, baseia-se no uso de medicações, que podem melhorar a rigidez e a bradicinesia(KALIA; LANG, 2015). Outras medidas de tratamento, também vem sendo utilizada para preservar a função motora desses pacientes e reduzir os sintomas, gerando assim melhor qualidade de vida. Dentre essas medidas a fisioterapia com a utilização de exercícios tem se mostrado com efeitos positivos sobre estes pacientes(HAASE, D. C. B. V.; MACHADO, D. C.; OLIVEIRA, J, G, 2008).

A fisioterapia vem sendo utilizada nesses pacientes como forma de tratamento. Dentre elas, a prática mental (PM) vem sendo utilizada para auxiliar no tratamento de pacientes neurológicos. Essa técnica é definida como uma simulação mental de uma imagem, de forma repetitiva, com ausência de qualquer movimento durante sua execução(ABBRUZZESE et al., 2016). A técnica pode ocorrer por meio de imagem interna, também conhecida como imaginação cinestésica, onde, uma pessoa se imagina realizando uma habilidade e experimentando sensações que esperaria em uma situação da vida real, ou por imagem externa, também conhecida como imaginação visual, pelo qual uma pessoa imagina o movimento da perspectiva de um observador, imaginando para si ou para outra pessoa, realizando o movimento proposto a ele no treinamento(MORAN et al., 2012).

A PM tem sido utilizada como uma possibilidade de terapia, visando auxiliar a

reabilitação motora em pessoas com distúrbios neurológicos, visto que ela melhora o planejamento motor e a performance das tarefas, através de ativações corticais, incluindo o córtex motor, o córtex motor primário, a porção posterior do lobo parietal e os gânglios da base, são as áreas motoras mais envolvidas durante a PM(GASPAR, B E.; HOTTA, T.T. H.; SOUZA, 2011; JACKSON et al., 2004).

A PM pode gerar um certo nível de atividade motora cortical, auxiliando os clínicos na estimulação e ativação de áreas corticais que não podem ser estimuladas de outra forma, podendo ser capaz de fortalecer e facilitar a ativação das áreas do córtex motor que foram danificadas(BASTOS et al., 2013). São poucos os estudos com uso da PM, como forma de reabilitação da mobilidade funcional em pessoas com DP(ALVES DA ROCHA; MCCLELLAND; MORRIS, 2015). Os estudos publicados com uso da PM, tem apresentado diversas diferenças em sua aplicabilidade, diferentes desfechos, diferenças na combinação com uma prática física e diferenças nas enfermidades neurológicas abordadas(BRAUN et al., 2006; JACKSON et al., 2001; TAMIR; DICKSTEIN; HUBERMAN, 2007).

Dessa forma a presente revisão sistemática com meta-análise, tem como objetivo contribuir com o meio científico, a escassez de evidencias científicas sobre o potencial do treinamento com uso da PM na mobilidade funcional em pessoas com DP.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Doença de Parkinson

A Doença de Parkinson (DP) é uma doença crônica considerada a segunda doença neurodegenerativa mais prevalente do mundo, superada apenas pela Doença de Alzheimer (DORSEY et al., 2007; TANSEY; GOLDBERG, 2010; ALZHERIMER'S ASSOCIATION, 2014). A prevalência da DP na população mundial, ocorre de forma lenta afetando principalmente adultos mais velhos e idosos, sendo predominante em homens (CHEIN., 2016). De acordo com envelhecimento da população, até o ano de 2030, estima-se um aumento de pessoas acometidas com a DP, de forma que cerca de 9 a 10 milhões da população mundial possam vir a conviver com a doença (NASCIMENTO et al., 2019; NICKE et al., 2010; DORSEY et al., 2007).

A etiologia da doença, ainda é de fenômeno desconhecido, sabe-se que o aparecimento da doença pode ocorrer, devido a fatores genéticos ou ambientais, causando, entre outras disfunções, a degeneração de neurônios dopaminérgicos (TEIVE., 2005; YAMASHITA et al., 2012).

2.2 Fisiopatologia

A fisiopatologia da DP é causada pela redução progressiva de neurônios dopaminérgicos localizados na parte compacta da substância negra (PALERMO et al., 2009), dos núcleos da base, que são responsáveis em auxiliar o córtex motor, no planejamento e a execução motora de movimentos voluntários através de vias direta e indireta (FREUND., 2002; GOOBI et al., 2006). A via direta facilita o movimento, enquanto a via indireta inibe o movimento, ou seja, são vias que necessitam de um equilíbrio, pois são elas que geram estímulos nervosos e são responsáveis pelo controle de movimento. Na DP, com a redução de neurotransmissores dopamina, ocorrem alterações nessas vias, de modo que a via direta, que facilitaria o movimento, passa a ser inibida e a via indireta facilitada, contribuindo para alterações motoras, como lentidão ou redução dos movimentos (ZESIEWICZ, SULLIVAN, HAUSER., 2007; SCALZO; JÚNIOR, 2009; GOBI et al, 2006).

À medida que a doença progride, os neurônios degenerados desenvolvem inclusões citoplasmáticas, conhecidas como corpos de *Lewy*, que são inclusões citoplasmáticas eosinófilas encontradas na substância negra do mesencéfalo, e que se

aglomeram em grande número. A hipótese de *Braak* é frequentemente citada para explicar a progressão dos seis estágios da doença, sendo que o primeiro e o segundo estágios distingue-se por uma lesão centrada principalmente no bulbo, consequentemente comprometendo da formação reticular, da região da rafe e regiões olfatórias, resultando em sintomas como perda auditiva e alteração do olfato.

No terceiro estágio, há comprometimento dos neurônios na porção basal do telencéfalo, amígdala e tálamo, e a degradação do mesocortex antero medial, com isso, a perda dos núcleos olfatórios nesta fase é mais significativa. Devido a esses comprometimentos, o aparecimento de sintomas motores, se torna uma fase clinicamente reconhecível da doença. O quarto estágio, há progresso em direção a uma substância negra densa, assim como outras estruturas mesencéfalos que estão causando sintomas motores, e há alterações cognitivas na fase DP avançada. O quinto e sexto estágio, ocorre um grande acometimento cerebral, apresentando lesões de forma mais grave nas regiões já citadas acima, deixando assim mais visível as alterações motoras e cognitivas(ARMSTRONG AND OKUN, 2020; BRAAK et al., 2003; 2005; 2006).

Hoje em dia o diagnóstico da DP ainda é um desafio, se baseando em achados clínicos, exames físicos do paciente e apresentar boa resposta a levodopa. O diagnóstico é estabelecido de acordo os critérios estabelecidos pelo Banco de Cérebro de Londres (CBCL) (MERRIT et al., 2007; BRASIL., 2010). Os critérios para o diagnóstico da doença consistem em uma avaliação em três etapas em que a primeira etapa avalia os sintomas e sinais, a segunda etapa valida os sintomas e sinais para descartar a DP e a terceira etapa especifica os critérios de suporte para o diagnóstico da DP (LYONS; PAHWA., 2011).

Existem também critérios diagnósticos para DP propostos pela *Movement Disorder Society* (MDS), que afirmam que a ausência de critérios de exclusão absolutos, pelo menos dois critérios para suporte, e não são necessários sinais de alerta para um diagnóstico, que incluem uma análise dos sintomas, sinais e exames de imagem, além de resposta ou falta de medicamentos específicos(POSTUMA et al., 2015).

2.3 Características clínicas da DP

A DP é caracterizada por sinais e sintomas motores e não motores. Os principais sinais cardinais na doença são: tremor de repouso, bradicinesia, rigidez e instabilidade postural, podendo se iniciar de forma unilateral e, conforme a evolução da doença, se tornar contralateral(SOUZA et al., 2011; SVEINBJOURNISDOTTIR et al., 2016).

O tremor de repouso, é um dos distúrbios mais comuns da DP, podendo estar presente na fase inicial da doença, e possui uma variação de frequência de 4 a 6 Hz, podendo afetar algumas partes do corpo, principalmente as mãos, mas não se destaca a manifestação dele em face ou em outra parte do corpo. Estima-se que cerca de 80% das pessoas com DP possuem tremor em alguma parte do corpo(SOUZA et al., 2011; SVEINBJOURNISDOTTIR et al., 2016; REICHAMANN et al., 2010).

A bradicinesia é caracterizada pela lentidão dos movimentos, isso ocorre principalmente durante os movimentos voluntários e automáticos. Podendo estar presente em movimentos da face, também chamados de hipomimia ou movimentos finos, como a micrografia(SOUZA et al., 2011). Com bradicinesia pessoas com DP, podem realizar os movimentos de forma lenta, com isso pode gerar diminuição na velocidade da marcha, comprimento do passo e equilíbrio da parte superior do corpo, um aumento na cadência compensatória e variabilidade entre os passos(SOUSA et al., 2014).

A rigidez corresponde a um aumento de tônus muscular, gerando uma resistência na amplitude ou velocidade do movimento articular, também identificada pelo sinal de “roda dentada” ou também definida como hipertonia plástica(DOERTY et al., 2011; SVEINBJOURNISDOTTIR et al., 2016).

E a instabilidade postural pode aparecer nos estágios iniciais da doença, mas de acordo com a evolução da doença pode se demonstrar mais presente. A pode ser definida como falta de equilíbrio, tornando assim a queda como sua principal consequência(SOUZA et al., 2016; KIM et al., 2013).

Além de alterações motoras, essas pessoas podem apresentar sintomas não motores, entre eles alterações comportamentais e cognitivas, distúrbios do sono, constipação, déficit olfatório, ansiedade e até mesmo depressão(HAYES., 2019 CHAUDHURI, SCHAPIRA., 2009).

2.4 Mobilidade funcional na DP

A combinação de limitações motoras resultantes da DP tem a capacidade de comprometer seriamente a capacidade de execução de tarefas que em outras circunstâncias seriam simples, a exemplo de caminhadas, escrita, se virar e se mover na cama. Podendo inclusive favorecer comportamentos sedentários, deterioração dos parâmetros físicos e da capacidade física, levando a uma dependência funcional dos indivíduos acometidos(MORRIS et al, 2011).

A marcha na Doença de Parkinson se caracteriza por uma tendência à flexão anterior do tronco, restrição no balanço dos membros superiores, redução para o comprimento do passo e redução da velocidade de caminhada. Sendo que como os distúrbios da marcha são associados à uma tendência a quedas e redução do nível de independência, os esforços em matéria de tratamento se voltam para o controle destas alterações (SILVA et al, 2019; MORRIS et al, 2011).

O que é feito a partir de terapia farmacológica e fisioterapia, com a finalidade de minimizar ou retardar a evolução dos sintomas da DP, gerando assim uma maior qualidade de vida para a pessoa que convive com a doença(SILVA et al, 2019). Entretanto, no que diz respeito aos déficits de mobilidade gerados pelas alterações motoras da doença, este é um ponto em relação ao qual as drogas e cirurgias ainda não trazem uma grande contribuição, manifestando assim uma deterioração persistente da mobilidade funcional e dificuldade para a realização de atividades cotidianas(MONTEIRO et al, 2018).

2.5 Tratamento da DP

O tratamento na DP consiste em diferentes estratégias, incluindo medidas com uso de medicamentos, cirurgias e reabilitação, por meio de exercícios, com intenção de melhorar os sintomas presentes. Do ponto de vista medicamentoso, o tratamento com uso levodopa, é o mais utilizado inicialmente, contra os sintomas motores na DP(KALIA; LANG., 2015), porém pode gerar flutuações com o tempo, também definida como wearing-off, quando a medicação começa perder o efeito sendo necessário o aumento da dosagem(PRADO et al., 2008). Mesmo com os pontos positivos do uso da medicação, conforme a evolução da doença esse medicamento pode se tornar cada vez menos efetivo para o controle dos sintomas motores em pessoas com DP(ARMSTRONG AND OKUN, 2020).

A abordagem cirúrgica, por meio de estimulação cerebral profunda, também é uma opção de tratamento na DP, porém a seleção do paciente é de forma criteriosa, baseando-se nos sintomas da doença, resposta a terapia medicamentosa e tempo de diagnóstico da doença, buscando identificar pessoas com DP através de uma avaliação individual, analisando os riscos e as chances de benefícios ao paciente gerada pela cirurgia(KALIA; LANG., 2015).

A fisioterapia na DP é uma opção de tratamento com objetivo de estimular a segurança, fornecer independência na realização das atividades, minimizar

complicações e preservar ou melhorar a capacidade física(TOMLINSON et al., 2014). A fisioterapia deve contar com exercícios motores, treinamento de marcha (com ou sem estímulos externos) e de atividades diárias, terapia de relaxamento e exercícios respiratórios(SANTOS et al, 2010; KEUS et al., 2014). Estudos recentes apontam a fisioterapia essencial no tratamento de pessoas com DP, apresentando melhoras para sintomas motores e não motores com a utilização de exercícios como forma de reabilitação(ABBRUZZESE et al., 2016).

Como forma de reabilitação as vias visuais, auditivas e /ou proprioceptivas externas têm sido utilizadas no contexto da reabilitação por serem uma ferramenta útil para melhorar o aprendizado e a retenção de passos sequenciais em uma tarefa motora. Diante disso, a PM foi utilizada como terapia adjuvante em diversas populações de pacientes, demonstrando ser promissora no tratamento de pacientes com sequelas neurológicas(BRAUN et al., 2011).

2.6 Prática mental

A prática mental (PM), consiste em uma técnica de treinamento que reproduz, cognitivamente, um ato motor específico, por meio de simulação mental, cuja repetição promove a aprendizagem e/ou aperfeiçoa uma habilidade motora, sem induzir um movimento real(PACHECO et al, 2007). Essa técnica consiste em uma simulação mental, também conhecida como imagética motora, que consiste em um estado dinâmico durante a representação de uma ação específica reativada internamente na memória de trabalho sem a execução de qualquer movimento, ou seja, que seria a realização da representação cognitiva de uma ação específica em uma única vez(JACKON et al., 2001; PACHECO et al., 2007; MALOUIN, et al., 2010; AVANZINO et al., 2013).

Portanto para a realização da PM, pode-se utilizar imagens internas e externas. A primeira (imagem interna) tem caráter cinestésico, produzindo simulações mentais que levam o paciente a reproduzir, por meio da imaginação e de sensações, diferentes situações de movimento que serão transformados em realidade para o paciente. Na segunda (imagem externa), são mobilizadas habilidades visuais, levando o paciente a se projetar em uma terceira pessoa como se ela fosse a extensão de seu corpo, na medida em que a visualiza realizando determinados movimentos(SILVA, 2018).

A PM é uma técnica de aplicação simples, segura e de baixo custo, sem a necessidade equipamentos específicos, podendo ser aplicada em qualquer

ambiente(PETERS; PAGE., 2015; JACKSON et al., 2001). Estudos apresentam melhoras motoras em pessoas com AVE após a aplicação da técnica de PM sozinha ou associada a uma prática física(BASTOS et al., 2013).

A PM vem sendo amplamente explorada em pessoas com alterações neurológicas, diante disso, estudos que associaram a PM com a prática física (PF), com o objetivo de avaliar seus efeitos, nas alterações motoras em indivíduos com DP, obtiveram uma redução significativa da bradicinesia e alterações da marcha, como a melhora de comprimento do passo(TAMIR et al., 2007; EL-WISHY et al., 2013; SILVA et al., 2021) e foram capazes de manter os ganhos obtidos em mobilidade funcional (MONTEIRO et al., 2018). Outro estudo, que também vinculou PM ao PF, verificou que uma única sessão de treinamento não produziu resultados superiores ao PF em pessoas com DP (SANTIAGO et al., 2015). No estudo, que comparou a PM associada a PF a sessões de relaxamento combinadas com PF, não verificou melhora da mobilidade de pessoas com DP (BRAUN et al., 2007). Estudo que utilizou a PM com exercícios aeróbicos e exercícios domiciliares, comparado com relaxamento associado a treinamento aeróbico e exercícios domiciliares não demonstraram resultados para nenhum grupo.

Diante desses resultados, têm-se buscado recursos terapêuticos que maximizem a reabilitação da DP ao mesmo tempo em que retardam a progressão dos sintomas. Com isso o surgimento de diversos protocolos de intervenção, dentre eles os que incluem o uso da PM em pessoas com DP.

3 OBJETIVO

O objetivo desta revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados foi identificar, evidências disponíveis, a respeito dos efeitos da reabilitação com prática mental associada à uma prática física em conjunto ou não com fisioterapia convencional na mobilidade de pessoas com DP.

4 HIPOTESE

A hipótese deste estudo é que estudos que utilizaram treinamento com a prática mental associada à prática física, melhore a mobilidade funcional dos pacientes com DP.

5 MÉTODOS

5.1 Protocolo e registro

O presente estudo é uma revisão sistemática e meta-análise, baseada nos itens do PRISMA (*The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*)(MOHER et al., 2009). O protocolo do estudo foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), sob o número CRD42021244297. (ANEXO 1)

5.2 Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão seguiram a recomendação da estratégia PICOS(METHLEY et al., 2014): P (paciente) - pessoas com Doença de Parkinson (DP); I (intervenção) – tratamento com prática mental (PM); C (comparação) – fisioterapia convencional ou condição controle (sem PM); O (desfechos) – mobilidade funcional; S (delineamentos dos estudos) – ensaios clínicos randomizados. Foram excluídos estudos que incluíssem outras doenças neurológicas ou indivíduos saudáveis, estudos pilotos e resultados inespecíficos ou intervenções incomparáveis. Não houve restrição por data de publicação ou idioma dos estudos.

5.3 Fontes de informações e estratégias de buscas

A busca foi realizada no período de 21/03/2021 a 02/04/2021, por meio das bases de dados: *Pubmed, Embase, PEDro, Lilacs, Web of Science, Scielo, Cochrane, Scopus, CINAhl*, além de busca manual na lista de referências dos estudos selecionados e busca na literatura cinzenta (*Google Scholar*). Os descritores utilizados na busca foram: (“*mental practice*” OR *imagery*) AND (“*parkinson's disease*”) AND (*randomized* OR *controlled*), e a estratégia de busca foi adaptada conforme particularidades dos mecanismos de buscas das bases de dados. Não foram utilizados filtros durante a pesquisa.

5.4 Processo de seleção

Todos os resultados das buscas foram importados para o software *Mendeley Desktop*, versão 1.19.8. As referências foram organizadas e aquelas duplicadas foram eliminadas. O processo de revisão foi conduzido por dois revisores de forma

independente (AAM e AKSS), de acordo com os critérios de elegibilidade e, posteriormente, comparadas. A análise e seleção dos estudos elegíveis foram realizadas inicialmente, mediante leitura dos títulos, em seguida dos resumos, e posteriormente, estudos elegíveis foram lidos e analisados pelo texto completo. Estudos que não atenderam aos critérios de elegibilidade foram excluídos. Em caso de discordância, um terceiro revisor (JCL) foi consultado, até que se obtivesse um consenso.

5.5 Processo de coletas de dados

As informações gerais de cada artigo foram extraídas e tabuladas por dois autores (AAM e AKSS), para síntese qualitativa, contendo informações referentes aos autores, ano do estudo, tamanho da amostra, frequência das sessões de treinamentos nos estudos e detalhes das intervenções, desfechos e medidas de avaliações, além dos principais resultados.

5.6 Avaliação do risco de viés

O risco de viés dos estudos incluídos foi avaliado por dois autores (AAM e AKSS) independentes e um terceiro revisor (JCL) para o caso de discordância e tabulado pelo *Cochrane Collaboration Risk of Bias Tools* do software *Review Manager*, versão 5.4. A ferramenta baseia-se em sete domínios que envolvem a randomização, ocultação de alocação, alocação sigilosa, cegamento tanto dos participantes como dos avaliadores, relatos sobre resultados e outras fontes, sendo classificado em baixo, alto ou risco incerto (HIGGINS et al., 2011).

5.7 Avaliação de qualidade metodológica

A qualidade metodológica de todos os estudos selecionados foi avaliada por dois revisores independentes (AAM e AKSS), por meio da escala PEDro. Possíveis discordâncias foram discutidas com um terceiro revisor (JCL), no caso de falta de consenso nas avaliações. Essa escala foi desenvolvida pela Physiotherapy Evidence Database para avaliar a qualidade metodológica dos Ensaio Clínicos Randomizados (ECRs) e tem uma pontuação total de 10 pontos, incluindo critérios de avaliação de validade interna (critérios 2 a 9 da escala) e apresentação da análise estatística empregada, isto é, se o estudo contém informações estatísticas mínimas para que os resultados possam ser interpretáveis (critérios 10 e 11 da escala). Para cada critério

definido na escala, um ponto (1) é atribuído à presença de indicadores da qualidade da evidência apresentada, e zero ponto (0) é atribuído à ausência desses indicadores (DE MORTON, 2009; SHIWA et al., 2011).

5.8 Métodos de síntese

O software R 4.1.1 (R Foundation for Statistical Computing, meta package) foi usado para análise quantitativa através da meta-análise. As diferenças médias (MD) e seus intervalos de confiança de 95% (IC 95%) foram utilizados para avaliar velocidade da marcha e aspectos motores de experiências da vida diária. A heterogeneidade entre os estudos foi testada através do teste de inconsistência I^2 (HIGGINS, 2003). Quando a heterogeneidade foi significativa ($p < 0,05$ e $I^2 > 50\%$), o modelo de efeitos aleatórios foi usado para agrupar os tamanhos do efeito. No entanto, quando a heterogeneidade foi não significativa ($p \geq 0,05$ e $I^2 \leq 50\%$), o modelo de efeitos fixos foi usado. Gráficos de floresta foram criados para apresentar o resultado.

6 RESULTADOS

6.1 Seleção dos estudos

O processo de seleção dos estudos nesta revisão sistemática é apresentado na Figura 1 (Fluxograma PRISMA). Um total de 179 estudos foram identificados nas buscas nas bases de dados e não foram identificados registros em outras bases de dados. Ao eliminar as duplicatas, permaneceram 155 estudos que foram avaliados pela leitura do título e resumo. Sete estudos foram analisados por texto completo, de acordo com os critérios de elegibilidade. Foram incluídos, portanto, 4 estudos para análise qualitativa e 4 para análise quantitativa.

6.2 Características dos estudos

Os quatro estudos incluídos (ABRAHAM et al., 2018; BRAUN et al., 2011; SANTIAGO et al., 2015; MORRIS; IANSEK; KIRKWOOD, 2009) investigaram o uso da PM na mobilidade funcional da população com DP. A tabela 1 descreve os estudos em ordem cronológica, publicados entre 2009 e 2018.

O tamanho da amostra dos estudos variou de um mínimo de 20 a um máximo de 47, e o número total de participantes incluídos foi de 115. As amostras incluíram homens e mulheres, capazes de caminhar sem ajuda ou com o auxílio de bengalas, nos estágios de 1 a 4 da escala de Hoehn e Yahr. A idade dos participantes variou de 40 a 85 anos.

Em relação aos grupos experimentais, os estudos analisados apresentaram heterogeneidade em suas intervenções. Dentre elas, o número de sessões utilizadas nos treinamentos e suas formas de combinação com outras modalidades de tratamento. Assim, enquanto o número de sessões variou de 1 a 16 entre todos os estudos analisados. A prática mental foi utilizada de forma isolada em um estudo (ABRAHAM et al., 2018), e dois associaram prática mental à fisioterapia convencional (BRAUN et al., 2011; MORRIS; IANSEK; KIRKWOOD, 2009).

6.3 Características das intervenções

6.3.1 PM isolada versus fisioterapia convencional

Um estudo utilizou o Dynamic Neurocognitive Imagery (DNI) como intervenção no grupo experimental (ABRAHAM et al., 2018). O protocolo foi baseado em prática mental para retreinamento de movimento e controle postural, destinado a desenvolver habilidades de imaginação dos participantes, treinamento proprioceptivo e cinestésico, e autoconsciência motora. Com o objetivo de adquirir habilidades e técnicas de imaginação, consciência proprioceptiva com foco na pelve, quadril e coluna, e uso de prática mental no treino de controle postural, equilíbrio e coordenação. Todas as sessões do DNI seguiram a mesma estrutura: Aquecimento DNI, introdução ao conceito DNI e finalização com desaquecimento.

No grupo controle, os participantes receberam conteúdos de leitura relacionadas à saúde e bem-estar e um vídeo de exercícios de 30 minutos, que continham exercícios que visam deficiências de DP. Eles foram instruídos a lerem um conteúdo por dia e produzirem um vídeo de 30 minutos fornecido por meio de um site de internet. Um assistente de pesquisa ligava para os participantes por telefone 3 vezes ao longo de 2 semanas, para discutir o conteúdo educacional oferecido.

Foi realizado um estudo que associou a PM com uma PF da marcha, comparando com um grupo em que era submetido somente a PF da marcha, ambos os grupos com pessoas com DP (SANTIAGO et al., 2015). O estudo consistia em estratégias cognitivas simples e complexas, cada grupo foram submetidos a uma única sessão de treinamento com 7 estágios. Os estágios consistiam em conscientização sobre as alterações da marcha; memorização das fases da marcha com pistas visuais, sequência de cartas de uma pessoa saudável realizando as fases da marcha com palavras-chaves, organização das cartas de forma sequencial, seguindo as fases da marcha, PM da marcha em ambiente simples. PF da marcha em ambiente simples, PM da marcha em um ambiente complexo e por último a PF da marcha em um ambiente complexo. Apenas o grupo experimental eram submetidos a PM da marcha. Foram avaliadas velocidade média, comprimento do passo, mobilidade e amplitude de movimentos do quadril durante a marcha.

6.3.2 PM associada à fisioterapia convencional versus fisioterapia convencional

A associação da prática mental com fisioterapia convencional foi realizada no estudo (BRAUN et al., 2011), onde os participantes recrutados estavam em acompanhamento com fisioterapia convencional de acordo com as diretrizes holandesas para pacientes com doença de Parkinson e deram continuidade a esse programa. Os

fisioterapeutas foram treinados para ensinar e monitorar a prática mental de acordo com quatro etapas: explicação do conceito, desenvolvimento de técnicas de imaginação, aplicação da prática mental, e consolidação. Eles também adequaram o conteúdo de acordo com as habilidades e preferências de cada participante. Além disso, os participantes foram autorizados a escolher a perspectiva de imaginação da prática mental de acordo com suas preferências.

A intervenção do grupo controle consistiu no tratamento de acordo com o Guideline Europeu de Fisioterapia para Doença de Parkinson, com terapia de relaxamento sendo incorporado em cada sessão. A quantidade de relaxamento correspondeu à quantidade de prática mental aplicada no grupo experimental, e os participantes foram incentivados a darem continuidade ao relaxamento fora da terapia.

Também foi utilizada a associação da prática mental com fisioterapia convencional em um estudo (MORRIS; IANSEK; KIRKWOOD, 2009), que consistia no uso de estratégias cognitivas com pistas visuais, auditivas ou somatossensoriais durante caminhada, giro, levantar-se de uma cadeira, treino de obstáculos, treino aeróbico em esteira, e atividades de vida diária com terapia individualizada adaptada às necessidades dos participantes. Essa intervenção foi comparada com exercícios musculoesqueléticos convencionais destinados a melhorar força, amplitude de movimento, postura e aptidão geral, dentre eles: fortalecimento de membros inferiores e tronco, exercícios de flexibilidade de membros inferiores e coluna, feedback sobre alinhamento postural.

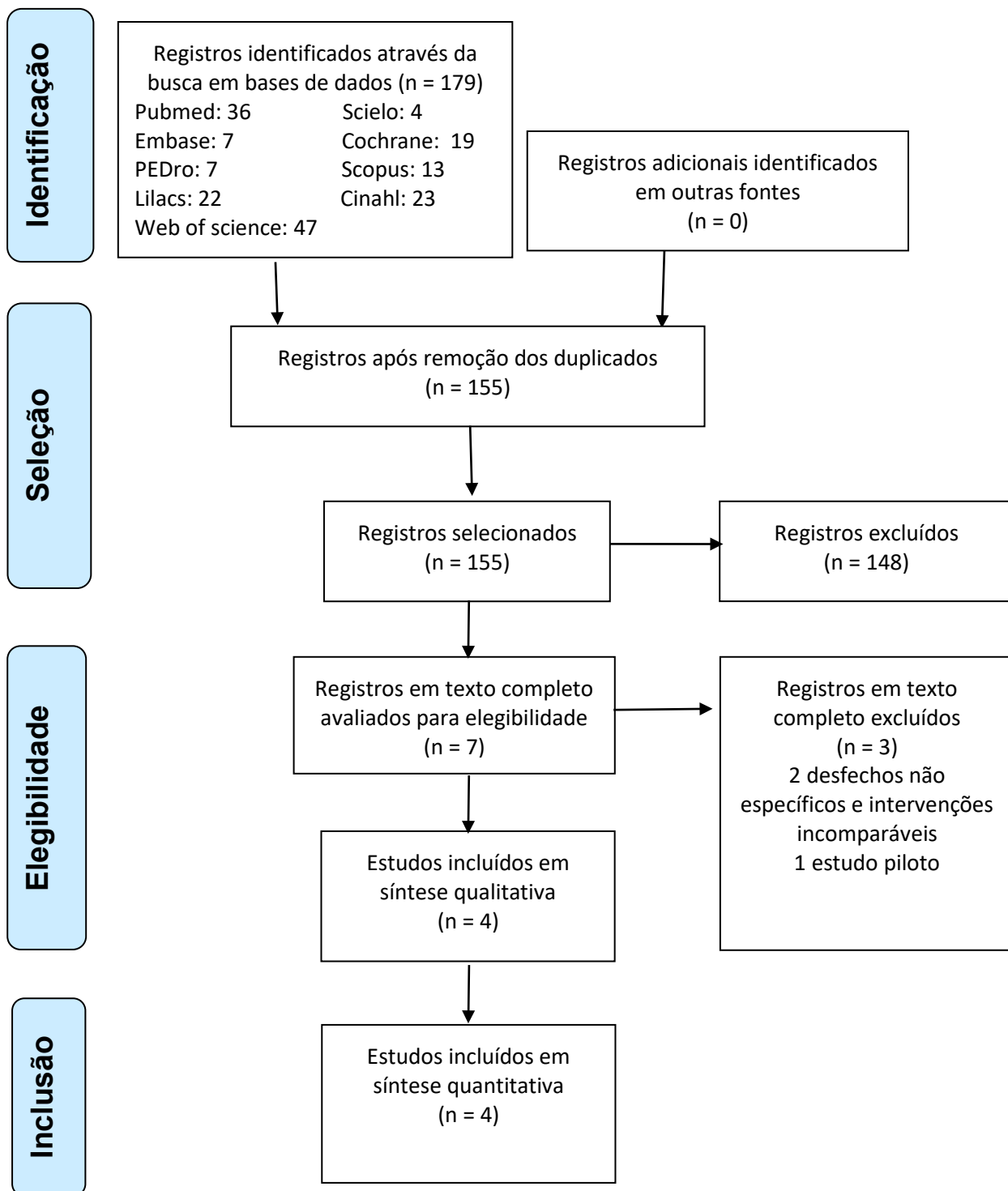


Figura 1. Fluxograma PRISMA.

6.4 Risco de viés nos estudos

Os resultados das avaliações do risco de viés dos estudos incluídos podem ser observados nas figuras 2 e 3, domínios geração de sequência aleatória e desfechos incompletos, foram analisados nos estudos Abraham et al.(2018), Braun et al.(2011), Morris et al.(2009) e Santiago et al.(2015) com baixo risco de viés, no entanto, para avaliação do domínio de relato de desfechos seletivos, esses estudos foram classificados como risco de viés incertos. Para o domínio que avaliou risco de viés na categoria de ocultação de alocação, os estudos de Abraham et al.(2018) e Braun et al.(2011), se mostraram com risco de viés incerto. Por outro lado, tiveram estudos que apresentaram alto risco de viés em domínios de cegamento de participantes e profissionais, como foi o caso dos estudos de Abraham et al.(2018), Braun et al.(2011) e Santiago et al.(2015). Analisando o risco de viés em cada artigo, consegue observar no estudo de Abraham et al.(2018) um alto risco de viés para medição dos resultados, assim como Santiago et al.(2015) para outros riscos de viés.

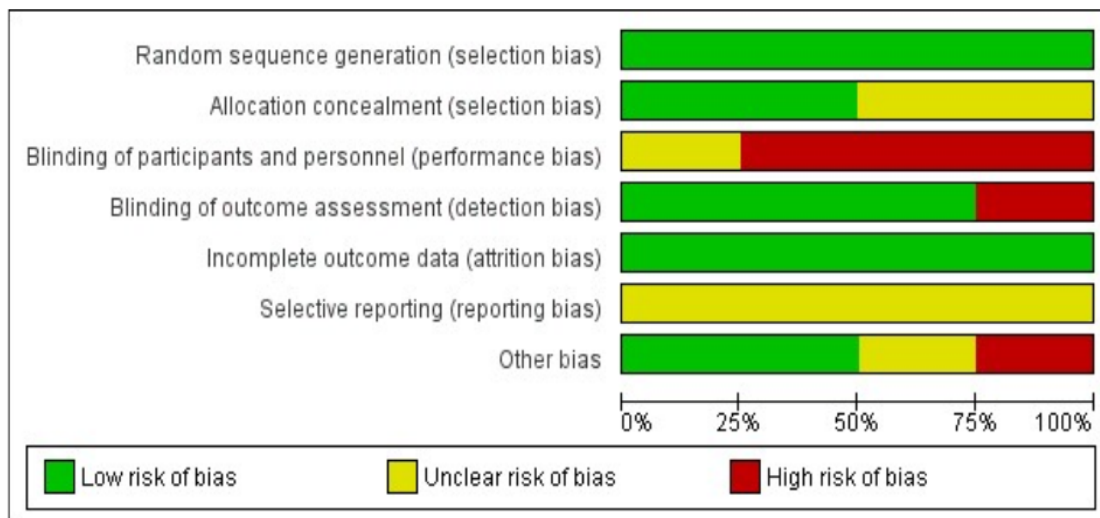


Figura 2. Gráfico da análise do risco de viés segundo a Colaboração Cochrane

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
ABRAHAM 2018	+	?	-	-	+	?	+
BRAUN 2011	+	?	-	+	+	?	?
MORRIS 2009	+	+	?	+	+	?	+
SANTIAGO 2015	+	+	-	+	+	?	-

Figura 3. Sumário do risco de viés segundo a Colaboração Cochrane

A Escala PEDro foi utilizada para avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos. As pontuações variaram de 7 a 8. Todos os estudos foram classificados com qualidade de moderada a alta (pontuação 7 a 8), como apresentado na tabela 2.

Tabela 1. Qualidade metodológica dos estudos elegíveis (n = 4)

Autor (ano)	Itens da escala PEDro											Pontuação total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Abraham et al. (2018)	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7
Braun et al. (2011)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Morris et al. (2009)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Santiago et al. (2015)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8

O total representa a pontuação da escala PEDro. O item 1 não foi pontuado. S: sim; N: não.

Tabela 2. Características gerais dos estudos

Autor e ano	Amostra	Idade (anos)	HY	Frequência de treinamento	Grupo experimental (GE)	Grupo de comparação (GC)	Medidas de resultado	Resultados principais
ABRAHAM et al. (2018)	20 participantes: 10 no GE e 10 no GC.	Acima de 40	1 a 3	10 sessões (2 semanas), 5 vezes / semana.	PM combinada a uma PF	Fisioterapia convencional	MIQ-RS; KVIQ-20; VMIQ-2; UPDRS I a IV; ABC; IPA; BPI; BDI; Fwd gait; 6MWT; 30-Second Chair Stand; Mini-BEST; TUG; 360 turn test; PRT; Trails A and B; Corsi; BSM; BPST.	Houve melhora significativa para GE em MIQ-RS e VMIQ-2 visual, KVIQ-20, UPDRS III, TUG-manual, 360° Turn Test, PRT, BPST span. E melhora significativa para GC na pontuação IPA.
SANTIAGO et al. (2015)	20 participantes: 10 no GE e 10 no GC.	65 a 85	2 a 3	1 sessão	PM associada a PF	Somente PF	Velocidade, comprimento da passada, tempo total de apoio e balanço, tempo de duplo apoio, TUG, extensão/flexão máxima de quadril em apoio/balanço, ADM de quadril/joelho/tornozelo, flexão máxima de joelho, flexão plantar em Toe off, dorsiflexão em balanço.	Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos. Ambos os grupos apresentaram aumento na velocidade, comprimento do passo, tempo total de apoio e balanço, ADM de quadril, e tempo de execução significativamente menor no TUG.
BRAUN et al. (2011)	47 participantes: 25 no GE e 22 no GC.	NE	1 a 4	6 ou 12 sessões (6 semanas). 30-60 min, 1 ou 2 vezes / semana.	Fisioterapia convencional associada a PM	Fisioterapia convencional combinada com relaxamento	VAS, TUG, 10 MWT	Não houve diferenças significativas encontradas entre os grupos em qualquer medida de resultado

Autor e ano	Amostra	Idade (anos)	HY	Frequência de treinamento	Grupo experimental (GE)	Grupo de comparação (GC)	Medidas de resultado	Resultados principais
MORRIS et al. (2009)	28 participantes: 14 no GE e 14 no GC.	58 a 79	2 a 3	5 a 16 sessões (2 semanas), 2 vezes/semana	PM combinada a fisioterapia convencional	Relaxamento, com fisioterapia convencional	UPDRS II; TC10M; TUG; TC2; Balance pull test; PDQ39	O GE mostrou melhorias na UPDRS II, TC10M, TC2, balance pull test e PDQ39 até a alta. Regressão significativa no desempenho de TC2 e PDQ39, após a alta.

Abreviações: HY: Escala de Hoehn Yahr; GE: Grupo experimental; GC: Grupo controle; DP: Doença de Parkinson; DNI: Dynamic Neuro-Cognitive Imagery; TUG: Time up and Go; DGI: Dynamic Gait Index; MIQ-RS: Imagery Measures. The Movement Imagery Questionnaire-Revised Second Version; KVIQ-20: Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire; VMIQ-2: Vividness of Movement Imagery Questionnaire-Revised Version; UPDRS: Movement Disorder Society- Unified Parkinson's; PF: Prática física; ADM: Amplitude de movimento; Disease Rating Sub-Scales; ABC: Activities-specific Balance Confidence Scale; IPA: Impact on Participation and Autonomy Scale Questionnaire; BPI: Brief Pain Inventory; BDI: Beck Depression Inventory-II; Fwd gait: Forward gait; 6MWT: Six-minute Walking Test; 30-Second Chair Stand; Mini-BEST; 360 turn test; PRT: Push and Release Test; Trails A and B: Trail difference = Trail B – Trail A; Corsi; BSM: Brooks Spatial Memory Task; BPST: Body Position Spatial Task; VAS: Visual Analogue Scale; NE: Não específica; TC10M: Teste de caminhada de 10 metros; TC2: Teste de caminhada de 2 minutos; PDQ39: Parkinson's Disease Questionnaire 39; PM: Mental Practice.

6.5 Resultados de estudos individuais

6.5.1 Mobilidade funcional

O *Timed Up and Go* (TUG) foi um dos testes mais utilizados para avaliar mobilidade funcional dos pacientes com a doença de Parkinson. Quatro estudos utilizaram o TUG, sendo dois desses estudos analisados, Abraham et al.(2018) apresentaram melhorias nos grupos que receberam intervenção (Prática Mental) e um estudo, Santiago et al.(2015) apresentou diferença significativa para ambos os grupos. O estudo de Braun et al.(2011) e o de Morris et al.(2009) não apresentaram diferença significativa entre os grupos ou intergrupo. O mesmo resultado se aplica aos estudos que avaliaram a mobilidade com o *Dynamyc Gait Index* (DGI), Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6M), 30-second chair stand test, 360 turn test.

6.5.2 Equilíbrio e instabilidade postural

Essas variáveis foram analisadas nos estudos de Abraham et al.(2018) e Morris et al.(2009) e Santiago et al.(2015), foram analisadas através de medidas confiáveis, que foram o *Mini-BES Test*, *Balance pull test*, *Activities- Specific Balance Confidence Scale* (ABC), *Push and Release Test* (PRT). Encontraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos para o PRT após as intervenções. Para os demais testes, não houve diferenças significativas entre os grupos.

6.5.3 Habilidades visuais e cinestésicas de imaginação motora

Abraham et al.(2018) utilizou o questionário *Movement Imagery Questionnaire-Revised Second Version* (MIQ-RS), *Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire* (KVIQ-20), *Vividness of Movement Imagery Questionnaire-Revised Version* (VMIQ-2) e a escala *Visual Analogue Scale* (VAS), para avaliar as habilidades visuais e cinestésicas de imaginação motora. Os resultados desse estudo, mostrou diferenças significativas entre os grupos, apresentando melhorias para os participantes que receberam a intervenção associada a PM, exceto para os questionários MIQ-RS cinestésico e VMIQ-2 cinestésico que não apresentaram diferença estatisticamente significativas.

6.5.4 Gravidade da doença, medidas psicológicas e qualidade de vida

Nos estudos de Abraham et al.(2018) e Morris et al.(2009) que utilizaram a UPDRS I-IV e a *The Impact on Participation and Autonomy Scale Questionnaire* (IPA), houve melhora significativa após a intervenção para os grupos que receberam a intervenção com a PM, porém nas aplicações do questionários de *Beck Depression Inventory-II* (BDI-II) e *Parkinson Disease Questionnaire-39* (PDQ-39) o grupo que recebia a intervenção com PM não apresentou diferença significativa entre os grupos ou em ambos os grupos.

6.5.5 Medidas da função cognitiva

Um artigo(ABRAHAM et al., 2018) avaliou as funções cognitivas utilizando o Teste de trilhas A e B, *Reverse Corsi Blocks Visuo spatial Task*, *Brooks Spatial Memory Task* (BSM), onde não apresentaram diferenças significativas em seus resultados, entre os grupos, porém com melhorias no grupo que recebeu a intervenção com a PM.

6.6 Desfechos avaliados nos estudos

Quatro estudos selecionados que utilizaram o TUG como desfechos foram incluídos nessa revisão. O desfecho do TUG avaliado nos estudos apresentou heterogeneidade e os resultados foram agrupados em uma meta-análise (Figura 3). A análise foi realizada utilizando o modelo fixo. Na meta-análise, quatro estudos (ABRAHAM et al., 2018; BRAUN et al., 2011; SANTIAGO et al., 2015; MORRIS; IANSEK; KIRKWOOD, 2009) foram incluídos, com 59 participantes no grupo experimental e 56 participantes no grupo controle. Os resultados da meta-análise não apresentaram diferença significativa entre o grupo controle e o grupo que recebia intervenção com adição da PM (MD: -0,42; IC 95%: (-1,07;0,23); p = 0,41).

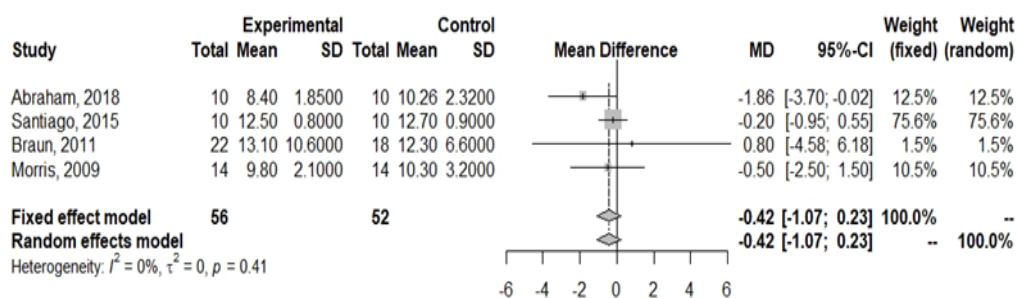


Figura 4. Meta-análise dos estudos de Abraham, Santiago, Braun e Morris com o TUG no uso da prática mental comparado a programas de terapia convencional.

7 DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática com meta-análise sintetizou informações de 4 ensaios clínicos randomizados, que avaliavam os efeitos da reabilitação com PM associada à PF, em comparação à intervenção convencional na mobilidade funcional de pessoas com DP, alguns estudos (SANTIAGO et al., 2015; ABRAHAM et al., 2018) mostraram que o treinamento com a PM, apresentou melhorias efetivas para mobilidade funcional. No entanto, os estudos incluídos se mostraram heterogêneos em relação às diferenças metodológicas e duração dos treinamentos.

Algumas revisões sistemáticas que verificaram evidências sobre o uso da PM forneceram evidências sobre a mobilidade funcional em pacientes com DP. A revisão sistemática de Alves da Rocha et al. (2015) avaliaram os efeitos da PM na mobilidade, velocidade de marcha, atividades de vida diária, equilíbrio e na gravidade da doença de pessoas com DP. No entanto, essa revisão não foi direcionada somente para o uso da PM como forma de intervenção em pacientes com DP. No estudo foi utilizada várias formas de tratamento fisioterapêutico em pacientes DP, dentre eles o uso da realidade virtual, a hidroterapia e até mesmo a utilização da dança como medida de tratamento.

Dois estudos que utilizaram a PM em pacientes com DP, não apresentaram diferenças significativas em seus resultados, o estudo BRAUN et al., (2011) não mostrou diferença significativa entre grupos, em seus resultados e o estudo de TAMIR et al., (2007) apresentou resultados positivos para mobilidade funcional. Diante disso a revisão não deixa claro se o treinamento com PM, produz efeitos positivos a longo prazo em pacientes com DP.

No entanto a revisão sistemática de Mirelman et al. (2013), também

investigaram o uso da PM como intervenção no equilíbrio, marcha e mobilidade de pacientes com DP, porém também incluíram a realidade virtual como intervenção proposta, ou seja, no estudo ele compara estudos que utilizaram realidade virtual com estudos que utilizaram a PM e ambas intervenções se mostraram promissoras em pacientes com DP devido ativação de áreas cerebrais importantes para o planejamento e execução de movimentos.

Por outro lado, uma revisão sistemática investigou o uso da PM na reabilitação de doenças neurológicas, (BRAUN et al., 2013) e avaliou os efeitos da PM em atividades de vida diária (como por exemplo o ato do paciente se levantar da cadeira), cognição e aspectos de emoção. Foi verificado que os pacientes com acidente vascular encefálico, esclerose múltipla e DP se sentiam mais capazes de planejar ações, como por exemplo o ato de levantar de uma cadeira e formar mapas cognitivos, ou seja, o paciente se imagina realizando alguma tarefa proposta. Foram incluídos, nesta revisão, apenas dois estudos que abordaram a DP, sendo que um demonstrou superioridade para o grupo que recebia a intervenção com adição da PM (TAMIR et al., 2007) e o outro resultado mostrou que o treino de PM foi igualmente eficaz à fisioterapia convencional (BRAUN et al., 2011).

Ambas as revisões sistemáticas reforçam os achados desta presente revisão sistemática, na qual a meta-análise envolvendo TUG, não mostrou efeito favorável ou superioridade aos grupos experimentais para os estudos de Braun et al (2011) e Morris et al (2009) que avaliaram qualidade de vida, velocidade da marcha, mobilidade e espaço temporal da marcha, estes estudos utilizaram a PM associado à fisioterapia convencional em comparação com fisioterapia convencional, portanto, não houve diferença significativa e superioridade entre os grupos nos efeitos da PM na mobilidade de pacientes com a DP.

Corroborando com essas revisões sistemáticas, os ensaios clínicos randomizados de Braun et al. (2011) e Morris et al. (2009), apresentam em seus resultados, que não houve diferença significativa ou superioridade entre os grupos de estudo ao comparar a intervenção da PM combinada à fisioterapia convencional versus fisioterapia convencional. No estudo de Braun et al (2011) os pacientes não passavam por uma avaliação da mensuração da capacidade de imaginar o movimento, sendo este um fator importante para os pacientes se beneficiarem da PM, pois o paciente precisa ter capacidade de produzir imagens mentais, não havendo, assim, um controle se o paciente era ou não capaz de imaginar a realização do movimento. Outro ponto a ser destacado,

era a falta de supervisão do profissional, durante a imaginação mental, ou seja, não se sabe se os pacientes realmente estavam realizando a PM, já que não tinha o acompanhamento de nenhum profissional envolvido no estudo.

O estudo de Braun et al. (2011) teve um período maior de intervenção, que correspondeu de 6 a 12 sessões para ambos os grupos. Concordando com os resultados dessa meta-análise e com os achados nos resultados do estudo de Braun et al. (2011), o estudo de Morris et al. (2009), que conduziu a aplicação das intervenções de fisioterapia convencional associada a PM no grupo experimental e fisioterapia convencional para o grupo controle, ambos os grupos receberam as intervenções por duas semanas, seus resultados não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

Em contra partida, dois estudos (SANTIAGO et al., 2015; ABRAHAM et al., 2018) confrontam os achados da meta-análise, demonstram melhoras significativas em seus resultados para os grupos submetidos a intervenção de PM associada a fisioterapia convencional em pessoas com DP, de acordo com o ensaio clínico randomizado realizado por Santiago et al., (2015) o uso da PM associado à PF em pacientes com DP, mostrou diferenças significativas para ambos os grupos, apresentando aumento da velocidade de marcha, melhora no comprimento das passadas, aumento da amplitude de movimentos de membros inferiores e redução do tempo para realização do TUG, em avaliações (1 e 7 dias) após a aplicação da intervenção.

Abraham et al. (2018), também evidenciou melhoras significativas em seus resultados para o grupo que foi submetido ao treinamento com PM associada a fisioterapia convencional, demonstrando superioridade para mobilidade funcional em pacientes com DP, avaliada após a intervenção com adição da PM. Demonstra-se assim que o uso da técnica com PM sendo associada ou não a fisioterapia convencional em pacientes com DP, precisar ser melhor explorada, com a elaboração de protocolos mais padronizados, que permitam avaliar e consolidar os efeitos da PM em pessoas com DP, sendo está associada ou não a uma intervenção convencional.

Falta de consenso e inconsistência nas definições, terminologia e conceitos das intervenções do PM. Os regimes de intervenção desta revisão sistemática foram heterogêneos, assim como os resultados do treinamento e dosimetria, o que impossibilitou fazer agrupamentos e, portanto, tirar conclusões gerais e, portanto, devido à sua heterogeneidade, os resultados devem ser interpretados com cautela. As intervenções na prática devem ser bem descritas em estudos futuros, pois as diferenças entre esses estudos podem estar relacionadas a diferenças na tarefa de treinamento ou na

dose de treinamento.

Ambos os efeitos de curto e longo prazo devem ser medidos usando instrumentos definidos para permitir a comparação de resultados em diferentes estudos. A questão de saber se o treinamento da prática mental produz benefícios a longo prazo em pessoas com DP permanece em aberto. Como as amostras de ensaios clínicos são pequenas e provavelmente não refletem a população em geral, elas devem ser levadas em consideração nos estudos de PM. O pequeno número de estudos de intervenção utilizando PM no DP limita a capacidade de avaliá-lo como opção de tratamento para essa população de pacientes.

8 CONCLUSÃO

De acordo com as evidências expostas nesta revisão sistemática com meta-análise, não foram encontrados dados que sustentem que a PM associada à fisioterapia convencional ou prática física comparada a fisioterapia convencional, seja promissora para aspectos de mobilidade funcional em pessoas com DP. Todavia se faz necessário a realização de pesquisas futuras, com protocolos de PM padronizados e mais eficazes que confirmem seus efeitos em pessoas com DP, fornecendo assim mais evidências científicas que avaliem o uso da PM na mobilidade de pessoas com DP.

Vale ressaltar que o impacto socioeconômico do presente estudo, bem como suas produções científicas, está vinculado no APENDICE A.

REFERÊNCIAS

- ABOU-RAYA, S. Bone and mineral metabolism in older adults with Parkinson's disease. *Age Ageing*, v. 38, n. 6, p. 675-680, 2009.
- ABBRUZZESE, G. et al. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Parkinsonism and Related Disorders*, v. 22, p. S60–S64, 2016.
- ABRAHAM, A. et al. Dynamic Neuro-Cognitive Imagery Improves Mental Imagery Ability, Disease Severity, and Motor and Cognitive Functions in People with Parkinson's Disease. *NEURAL PLASTICITY*, v. 2018, 2018
- ALVES DA ROCHA, P.; MCCLELLAND, J.; MORRIS, M. E. Complementary physical therapies for movement disorders in Parkinson's disease: A systematic review. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 51, n. 6, p. 693–704, 2015.
- ALZHEIMER'S ASSOCIATION. 2014 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's and Dementia*, v. 10, n. 2, p. e47–e92, 2014.
- ARMSTRONG, MELISSA J., AND MICHAEL S. OKUN. 2020. "Diagnosis and Treatment of Parkinson Disease: A Review." *JAMA - Journal of the American Medical Association* 323(6): 548–60.
- AVANZINO, L; PELOSIN, E; MARTINO, D; ABBRUZZESE, G. Motor timing deficits in sequential movements in Parkinson disease are related to action planning: a motor imagery study. *Plos One*, v.8, n.9, p1-9, 2013.
- BARBOSA, E.R.; SALLEM, F. A. S. Doença de Parkinson – Diagnóstico. *Revista neurociências*, v. 13, n. 3, p. 158–165, 2005.
- BASTOS, A. F; SOUZA, G.G. L; PINTO, T. P; SOUZA, M.M R; LEMOS, T.; IMBIRIBA, L. A. Simulação Mental de Movimentos: Da Teoria à Aplicação na Reabilitação Motora. *Rev Neurocienc*, v. 21, n. 4, p. 604–619, 2013.
- BRAAK, H. et al. Cognitive status correlates with neuropathological state in Parkinson disease. *Neurology*, v. 64, n. 8, p. 1404-1410, 2005.
- BRAAK, H. et al. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's Disease. *Neurobiology of Aging*, v. 24, n. 2, p. 197-211, 2003.
- BRAAK, H. et al. Stanley Fahn Lecture 2005: The staging procedure for the inclusion body pathology associated with sporadic Parkinson's Disease reconsidered. *Movement Disorders*, v. 21, n. 12, p. 2042-51, 2006.
- BRASIL. **Portaria no 228, de 10 de maio de 2010**. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas - Doença De Parkinson, 2010.
- BRAUN, S. M. et al. The Effects of Mental Practice in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 87, n. 6, p.

842–852, 2006.

BRAUN S.M, WADE D.T, BEURSKENS, A.J.H.M. Use of movement imagery in neurorehabilitation: researching effects of a complex intervention. **International Journal of Rehabilitation Research**. v. 34, n.3, p. 203-208, set. 2011.

BRAUN, S. et al. The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 7, n. JUL, 2013.

CHAUDHURI, K.R.; SCHAPIRA, A.H. Non-motor symptoms of Parkinson's disease: dopaminergic pathophysiology and treatment. **Lancet Neurology**, v. 8, n. 5, p. 464-74, 2009.

CHEN H. Are We Ready for a Potential Increase in Parkinson Incidence? **Jama Neurol.** [s.l.], v.73, n.8, p.919-21, Aug. 2016.

DE MORTON, N. A. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 55, n. 2, p. 129–133, 2009.

DOHERTY, K.M. et al. Postural deformities in Parkinson's Disease. **Lancet Neurology**, v.10, n. 6, p. 538-49, 2011.

DORSEY, E.R. et al. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. **Neurology**, v. 68, n. 5, p. 384-86, 2007.

EL-WISHY, A.A; FAYEZ, E.S. Effect of locomotor imagery training added to physical therapy program on gait performance in Parkinson patients: A randomized controlled study. **Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry & Neurosurgery**, v. 50, n. 1, p. 31, 2013.

FEDERICO, A. et al. Screening for Mild Cognitive Impairment in Parkinson's Disease: Comparison of the Italian Versions of Three Neuropsychological Tests. **Parkinson's Disease**, v. 2015, 2015.

FREUND, H.J. Mechanisms of voluntary movements. **Parkinsonism e Related Disorders**, v.9, p.55-9, 2002.

GASPAR, B E.; HOTTA, T.T. H.; SOUZA, L. A. P. S. S. Prática mental na reabilitação de membro superior após acidente vascular encefálico: casos clínicos. **Conscientiae saúde, [São Paulo]**, v. 10, n. 2, p. 319–32, 2011.

GOBBI L.T. B; PIERUCCINI-FARIA F; SILVEIRA, C.R. A; CAETANO, M.J.B. Núcleos da base e controle locomotor: aspectos neurofisiológicos e evidências experimentais. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp**, [São Paulo.], v.20, n.5 p.97-101, set. 2006

HAASE, D. C. B. V.; MACHADO, D. C.; OLIVEIRA, J, G, D. Atuação da Fisioterapia no paciente com doença de Parkinson. **Fisioterapia e Movimento, [Curitiba]**, v. 21, n. 1, p. 79–85, 2008.

HAYES MT. Parkinson's Disease and Parkinsonism. **Am J Med** [Internet]. 2019;132(7):802–7.

HIGGINS, J. P. T. et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. **BMJ**, v. 343, n. oct18 2, p. d5928–d5928, 18 out. 2011.

HIGGINS, J. P. T. Measuring inconsistency in meta-analyses. **BMJ**, v. 327, n. 7414, p. 557–560, 6 set. 2003.

JACKSON, P. L. et al. The efficacy of combined physical and mental practice in the learning of a foot-sequence task after stroke: A case report. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 18, n. 2, p. 106–111, 2004.

JACKSON P.L, LAFLEUR M.F, MALOUIN F, RICHARDS C, D. J. Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation, [s.l.]**, v. 82, n. 8, p. 1133–41, 2001.

KALIA, L. V.; LANG, A. E. Parkinson's disease. **The Lancet**, v. 386, n. 9996, p. 896–912, ago. 2015.

KEUS, S.H.J. et al. **European Physiotherapy Guideline for Parkinson's disease**. The Netherlands: KNGF/ParkinsonNet, 2014.

KIM, S.D; ALLEN, N.E; CANNING, C.G; FUNG, V.S.C Postural Instability in Patients with Parkinson's disease: Epidemiology, pathophysiology and management. **CNS Drugs**, [s.l], v.27, n.2, p. 97–112, Fev. 2013.

LYONS KE, PAHWA R. The impact and management of nonmotor symptoms of Parkinson's disease. **Am J Manag Care**. 2011 Oct;17 Suppl 12:S308-14. PMID: 22087551.

MALOUIN, F; RICHARDS, C.L. Mental practice for relearning locomotor skills. **Phys Ther**. [s.l], v.90, n.2, p.240-51, fev, 2010.

MALOUIN, F; RICHARDS, C.L; DURAND, A; DOYON, J. Clinical assessment of motor imagery after stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.22, n.4, p.330-340, 2008.

MERRIT, L.P.; ROWLAND, M.D. Tratado de Neurologia. 11th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007

METHLEY, A. M. et al. PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. **BMC Health Services Research**, v. 14, n. 1, p. 579, 21 dez. 2014.

MIRELMAN, A.; MAIDAN, I.; DEUTSCH, J. E. Virtual reality and motor imagery: Promising tools for assessment and therapy in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 28, n. 11, p. 1597–1608, 15 set. 2013.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement (Chinese edition) *Journal of Chinese Integrative Medicine*,

2009.

MONTEIRO, D. et al. Prática mental após fisioterapia mantém mobilidade funcional de pessoas com doença de Parkinson TT - Práctica mental tras la fisioterapia mantiene la movilidad funcional de pacientes con enfermedad de Parkinson TT - Mental practice after physiotherapy m. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 1, p. 65–73, 2018.

MORAN, A. et al. Re-imagining motor imagery: Building bridges between cognitive neuroscience and sport psychology. **British Journal of Psychology**, v. 103, n. 2, p. 224–247, maio 2012.

MORRIS, M. E.; IANSEK, R.; KIRKWOOD, B. A randomized controlled trial of movement strategies compared with exercise for people with Parkinson's disease. **Mov Disord**, v. 24, n. 1, p. 64–71, 2009.

MORRIS. Falls and mobility in Parkinson's disease: protocol for a randomised controlled clinical Trial. **BMC Neurology**, [s.l], v.11, n.93, p.1-8, 2011.

NASCIMENTO IAPA, SANTIAGO LMM, SOUZA AA, PEGADO CL, RIBEIRO TS, RODRIGUES AR. Effects of motor imagery training of Parkinson's disease: a protocol for a randomized clinical trial. **Trials** 2019;20:626.

PACHECO, M; MACHADO, S; LATTARI, JE; PORTELLA, CE; VELASQUES, B; SILVA, JG; BASTOS, VH; R, P. Efeitos da prática mental combinada à cinesioterapia em pacientes pós-acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. **Rev. Neurocienc**, v. 15, n. 4, p. 304-309, 2007.

PALERMO, S. *et al.* Avaliação e intervenção fonoaudiológica na doença de Parkinson. Análise clínica-epidemiológica de 32 pessoas. **Rev Bras Neurol**, v. 45, n., p.17-24, 2009.

PETERS, H.T.; PAGE, S.J. Integrating mental practice with task-specific training and behavioral support in poststroke rehabilitation: Evidence, Components, and Augmentative opportunities. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 26, n. 4, p. 715-27, 2015.

POSTUMA, RB *et al.* MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. **Mov Disord.**, v. 30, n. 12, p. 1591-1601, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mds.26424>. Acesso em: 9 dez. 2021.

PRADO, A. L. C.; *et al.* Análise das manifestações motoras, cognitivas e depressivas em pacientes com Doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, v. 16, n. 1, p. 10-15, 2008.

REICHMANN H. Clinical Criteria for the Diagnosis of Parkinson's disease. **Neurodeger.Dis.**, v.7,p.284-290,2010.

SANTIAGO, L.M. et al. Immediate effects of adding mental practice to physical practice on the gait of individuals with Parkinson's disease: randomized clinical trial. **NeuroRehabilitation**, v. 37, n. 2, p. 263-71, 2015.

SANTOS, V.V; LEITE, M.A. A; SILVEIRA, R; ANTONIOLLI, R; NASCIMENTO, O. J.M; FREITAS, M.R.G.F. Fisioterapia na Doença de Parkinson: uma Breve Revisão. **Revista brasileira de Neurologia**. [s.l] v. 46, n. 2, p.17-25, 2010.

SCALZO, P.L.; JÚNIOR, A. L. T. Participação dos núcleos da base no controle do tônus e da locomoção. **Fisioterapia e Movimento**, [Curitiba], v. 22, n. 4, p.595-603, out./dez, 2009.

SCHRAG, A.; SAUERBIER, A.; CHAUDHURI, K. R. New clinical trials for nonmotor manifestations of Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 30, n. 11, p. 1490–1504, 2015.

SHIWA, S. R. et al. PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 3, p. 523–533, set. 2011.

SILVA LP, DUARTE MPS, SOUZA CCB, LINS CCSA, CORIOLANO MGWS, LINS OG. Efeitos da prática mental associados à fisioterapia motora sobre a marcha e o risco de quedas na doença de Parkinson: estudo piloto. **Fisioter Pesq.** 2019;26(2):112-9

SILVA LP, SILVA TAM, SILVA KMC, SANTOS SP, SILVA DM, LINS CCSA, ET AL. Efeitos de estratégias de prática mental associadas à fisioterapia na marcha e risco de quedas na doença de Parkinson: estudo experimental. **Acta Fisiatr.** 2021;28(4):268-273

SILVA TAM, SILVA LP, FACCIO PF, SILVA KMC, ARRUDA ARV, SILVA LN, ET AL. Análise dos parâmetros-temporais da marcha com disfunção neurológica com prática mental: uma revisão sistemática. **Acta Fisiatr.** 2018;25(2):86-93

SOUSA A.S.K.; BEZERRA P. P. A realidade virtual por meio do tapete de videodança melhora a marcha de pacientes com Doença de Parkinson. **Rev. Bras. Neurol.**, v.52, n.1, p. 21-9, 2016

SOUSA, A.V.C. et al. Influência do treino em esteira na marcha em dupla tarefa em indivíduos com Doença de Parkinson: estudo de caso . **Fisioterapia e Pesquisa**, [S.l.], v. 21, n. 3, p. 291-296, sep. 2014.

SOUZA, C. F. M. et al. A Doença de Parkinson e o Processo de Envelhecimento Motor. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 4, p. 718–723, 2001.

SOUZA, C.F. M; ALMEIDA, H.C. P; SOUSA, J.B; COSTA, P.H; SILVEIRA, Y.S.S. S; BEZERRA, J.C. L. A Doença de Parkinson e o Processo de Envelhecimento Motor: Uma Revisão de Literatura. **Revista de Neurociências**. [s.l], v. 19, n. 4, p.718-723, 2011.

SVEINBJORNSDOTTIR J. The clinical symptoms of Parkinson disease. **J. Neurochem.** 2016

TAMIR, R.; DICKSTEIN, R.; HUBERMAN, M. Integration of motor imagery and physical practice in group treatment applied to subjects with Parkinson's disease. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v. 21, n. 1, p. 68–75, 2007.

TANSEY, M. G.; GOLDBERG, M. S. Neuroinflammation in Parkinson's disease: Its role in neuronal death and implications for therapeutic intervention. **Neurobiology of Disease**, v. 37, n. 3, p. 510–518, 2010.

TEIVE, H. A. G. Etiopatogenia da Doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, Curitiba, v. 13, n. 4, p. 201-214, 2005.

TOMLINSON, C.L. et al. Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 6, a. CD002815, 2014

VARALTA, V. et al. Relationship between cognitive performance and motor dysfunction in patients with Parkinson's disease: A pilot cross-sectional study. **BioMed Research International**, v. 2015, 2015.

YMASHITA T.C.; SAITO, A.I.A; BARBOSA, N.M.; SANTOS, S.M.S. Efetividade da fisioterapia associada à musicoterapia da doença de Parkinson. *Consciente Saúde*, v.11,n.4,p.677-84,2012

ZESIEWICZ TA, SULLIVAN KL, HAUSER RA. Levodopa-induced dyskinesia in Parkinson's disease: epidemiology, etiology, and treatment. *Curr Neurol Neurosci Rep* . 2007; 7(4): 302-10.

APENDICE A. Impactos socioeconômicos e produtos desenvolvidos no período do mestrado.

Produtos e impactos	Especificação
Impacto científico	<p>Apresentação de trabalhos em eventos científicos:</p> <p>VI Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional Data: 03 a 06 de setembro de 2021</p> <p>I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação (SIMReab) Data: 20 de novembro de 2021</p>
Impacto educacional e sociocultural	<p>Supervisão de estágio e projeto de extensão:</p> <p>Jogando contra o Parkinson</p>
Produto científico e sociocultural	<p>Publicação de artigo em periódico</p> <p>SILVA, A. K. S. ; MISSIAS, A. A. ; ROCHA, P. S. ; CARMO, A. A. ; dos Santos Mendes, FA . Efeitos de um programa de telerreabilitação sobre a qualidade de vida de pessoas com Doença de Parkinson, durante o isolamento social na pandemia da COVID-19. REVISTA THEMA, v. 18, p. 156-169, 2020.</p> <p>Submissão de artigo no periódico European Journal of Adapted Physical Activity. Título: Balance training with Samsung Gear VRTM improves gait and cognition in people with Parkinson's disease - Enviado 8 março de 2021</p>

ANEXOS DE COMPOVAÇÃO

Anexo 2 - VI Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional

Anexo 3- I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação (SIMReab)

Anexo 4- Supervisão de estágio e projeto de extensão: Jogando contra o Parkinson

Anexo 5- Artigo: SILVA, A. K. S. ; MISSIAS, A. A. ; ROCHA, P. S. ; CARMO, A. A. ; dos Santos Mendes, FA . Efeitos de um programa de telerreabilitação sobre a qualidade de vida de pessoas com Doença de Parkinson, durante o isolamento social na pandemia da COVID-19. REVISTA THEMA, v. 18, p. 156-169, 2020.

Anexo 6 - Submissão de artigo no periódico European Journal of Adapted Physical Activity. Título: Balance training with Samsung Gear VRTM improves gait and cognition in people with Parkinson's disease - Enviado 8 março de 2021

ANEXO 1. Protocolo de registro da revisão sistemática na PROSPERO.

----- Forwarded message -----

De: CRD-REGISTER <irss505@york.ac.uk>
Date: ter., 20 de abr. de 2021 às 07:08
Subject: PROSPERO Registration message [244297]
To: aliny.missias@gmail.com <aliny.missias@gmail.com>

Dear Mrs Alcântara,

Thank you for submitting details of your systematic review "Effectiveness of mental gait practice associated with physical practice on motor aspects, cognitive ability, balance and mobility of people with Parkinson's disease: a systematic review" to the PROSPERO register. We are pleased to confirm that the record will be published on our website within the next hour.

Your registration number is: CRD42021244297

You are free to update the record at any time, all submitted changes will be displayed as the latest version with previous versions available to public view. Please also give brief details of the key changes in the Revision notes facility and remember to update your record when your review is published. You can log in to PROSPERO and access your records at <https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO>.

Comments and feedback on your experience of registering with PROSPERO are welcome at crd-register@york.ac.uk

Best wishes for the successful completion of your review.

Yours sincerely,

Connor Evans
PROSPERO Administrator
Centre for Reviews and Dissemination
University of York
York YO10 5DD
t: +44 (0) 1904 321049
e: CRD-register@york.ac.uk
www.york.ac.uk/inst/crd



VI COBRAFIN

CONGRESSO BRASILEIRO DE
FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL

II Congresso Internacional da Associação
Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional

I Simpósio Internacional de Saúde Funcional

ONLINE

03 a 06 de Setembro de 2021

Certificamos que o trabalho **Prática mental e física sobre cognição e marcha na doença de Parkinson: ensaio randomizado, controlado e multicentrico - resultados preliminares** foi apresentado em formato banner durante o VI Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional e I Simpósio Internacional de Saúde Funcional pelos autores: Ane Kelly dos Santos da Silva, Aliny de Alcântara Missias, Aline Araújo do Carmo, Ana Raquel Rodrigues Lindquist, Maria Elisa Pimentel Piemonte, Felipe Augusto dos Santos Mendes

Prof. Dra. Geciely Munaretto
PRESIDENTE DA ABRAFIN

Prof. Dr. Hudson Azevedo Pinheiro
PRESIDENTE DO VI COBRAFIN

Prof. Dra. Renata Hydee Hasue
PRESIDENTE DA COMISSÃO CIENTÍFICA



PATROCÍNIO DIAMANTE



PATROCÍNIO OURO



ORGANIZAÇÃO



REALIZAÇÃO



PRÁTICA MENTAL E FÍSICA SOBRE COGNIÇÃO E MARCHA NA DOENÇA DE PARKINSON: ENSAIO RANDOMIZADO, CONTROLADO E MULTICÊNTRICO- RESULTADOS PRELIMINARES

SILVA, Ane K. D. S. da¹; MISSIAS, Aliny D. A.¹; CARMO, Aline A. do¹; LINDQUIST, Ana R. R.²; PIEMONTE, Maria E. P.³; MENDES, Felipe A. dos Santos¹.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil;

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil;

³Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: fisioaneunb@gmail.com

Resumo: CONTEXTUALIZAÇÃO: A Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo crônico e progressivo, caracterizado por alterações nas funções cognitivas e motoras. A prática mental (PM) é um tipo de treinamento que envolve a ativação de áreas cerebrais relacionadas ao movimento que tem como objetivo aprimorar habilidades motoras, incluindo a marcha. Mais recentemente, utilizada em pacientes com a DP. **OBJETIVOS:** Verificar os efeitos da prática mental combinada à prática física (PF) sobre a capacidade cognitiva e da marcha de pessoas com a doença de Parkinson. **MÉTODOS:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, duplo cego, multicêntrico (clinicaltrials.gov./ NCT02904837). Foram incluídos 11 pacientes com diagnóstico da DP, com idade de 50 a 85 anos, nos estágios 2 e 3 da Escala de *Hoehn & Yahr* residentes em Brasília, São Paulo e Natal. Os participantes selecionados foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos, PM do tipo marcha (GPM-m) e não marcha (GPM-nm). Cada participante recebeu 10 sessões de treinamento, 2 vezes por semana, com duração de 60 minutos cada, totalizando 5 semanas. As sessões foram compostas de 4 blocos de PM associada a 4 blocos de PF. A única diferença entre os grupos foi o conteúdo dos blocos de PM. Ambos receberam avaliação antes do treinamento, 7, 30 e 60 dias após a intervenção. Foram avaliados pelo *Dynamic Gait Inde* (DGI), Teste de marcha de 30 segundos em tarefas dupla (TM30s_DT) e simples (TM30s_TS), *Freezing of Gait Questionnaire* (FOG-Q), Teste de caminhada de seis minutos, *Unified Parkinson's Disease Rate Scale* (UPDRS), *Trail Making Test A e B*, *Parkinson Disease Questionnaire – 39* (PDQ-39), *Mini-BESTest* e Teste de marcha de 10m (TM10m). Preliminarmente, uma ANOVA de medidas repetidas comparou o desempenho dos grupos treinados em Brasília/DF, nos momentos pré e pós intervenção. A significância foi de 5%. **RESULTADOS:** Foram encontradas diferenças significativas, no TM10m e nas partes II e III da UPDRS, apenas no GPM-m. No GPM-nm houve diferenças significativas no TM30s_TS. Apresentou diferenças significativas no TM30s_DT e no número de passos no TM30s_TS para ambos grupos. Não foram encontrados, porém, efeitos de grupo ou interação para essas variáveis. Nenhuma diferença significativa foi encontrada, nas demais variáveis testadas. **CONCLUSÕES:** Ambos os grupos aumentaram a distância percorrida em testes de marcha em tarefas simples e dupla, mas apenas o treinamento da PM com conteúdo de marcha foi capaz de melhorar o desempenho dos pacientes na realização de atividades de vida diária e aumentar a velocidade da marcha. **IMPLICAÇÕES:** Espera-se que as informações obtidas com o estudo possam abranger as possibilidades de intervenção para essa população, uma vez que este estudo mostra os possíveis benefícios da combinação da PM da marcha na DP.

Palavras-Chave: Prática Mental, Doença de Parkinson, Fisioterapia, Marcha, Cognição.

AGRADECIMENTOS E FINANCIAMENTOS: O ESTUDO NÃO RECEBEU FOMENTO.

CONFLITO DE INTERESSES: Os autores declaram não haver conflito de interesses.



CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

CERTIFICAMOS QUE

Ane Kelly dos Santos da Silva

participou do I Simpósio Interdisciplinar em Ciências da Reabilitação (SIMReab), realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília (PPGCR-UnB), no dia 20 de novembro de 2021, com carga horária de 10 horas, na qualidade de PARTICIPANTE.

ALINE MARTINS DE TOLEDO

Coordenadora do PPGCR

MARIA AUGUSTA DE A. MOTA

Presidente do SIMReab

ORGANIZAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

REALIZAÇÃO



APOIO





CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Diretrizes clínicas em saúde;
- Evolução da pandemia por COVID-19: panorama situacional e perspectivas;
- Complexidades e desafios no manejo e tomada de decisão clínica no contexto da reabilitação pós-COVID-19;
- *Mindfulness*: O que é? O que não é? Aplicações no contexto de profissionais da linha de frente do combate à COVID-19;
- Reabilitação da deglutição pós-COVID-19;
- Como tratar as sequelas cardiorrespiratórias pós-COVID-19? É simplesmente o que vemos?;
- Desafios e oportunidades em telerreabilitação;
- Telemedicina: novo modelo de atendimento e seus desafios;
- Telerreabilitação: do futuro para o passado;
- Possibilidades e desafios da telefonaudiologia;
- Impactos da pandemia nos serviços de reabilitação: desafios e soluções;
- Saúde Mental no mundo pós-pandemia;

CARGA HORÁRIA TOTAL: 10 HORAS.

CERTIFICADO EMITIDO EM CONFORMIDADE COM O DECRETO FEDERAL Nº 5.154/04.

ORGANIZAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

REALIZAÇÃO



APOIO



PRÁTICA MENTAL E FÍSICA SOBRE A MARCHA NA DOENÇA DE PARKINSON: ENSAIO RANDOMIZADO E CONTROLADO- RESULTADOS PRELIMINARES

Ane K. D. S. da Silva¹; Aliny D. A. Missias¹; Aline A. do Carmo¹; Maria E. P. Piemonte²; Felipe A. dos Santos Mendes¹

¹Universidade de Brasília

²Universidade de São Paulo

E-mail: fisioaneunb@gmail.com

Resumo: **Introdução:** Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo crônico e progressivo, caracterizado por alterações nas funções motoras. A prática mental (PM) é treinamento envolvendo ativação de áreas cerebrais relacionadas ao movimento. **Objetivo:** Verificar efeitos da PM combinada à prática física (PF) sobre a capacidade da marcha de pessoas com DP. **Método:** Um ensaio clínico randomizado, duplo cego, (clinicaltrials.gov/NCT02904837), com 11 participantes diagnosticados com DP, idade de 50 a 85 anos, nos estágios 2 e 3 da Escala *Hoehn & Yahr*, residentes em Brasília/DF, foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos, PM tipo marcha (GPM-m) e não marcha (GPM-nm). Receberam 10 sessões de treinamento individual, 2 vezes por semana, com 60 minutos. Compostas de 4 blocos de PM associada a 4 blocos de PF. Avaliados antes do treinamento, 7, 30 e 60 dias após intervenção. Avaliados pelo Teste de marcha de 30 segundos tarefas duplas (TM30s_DT) e simples (TM30s_TS), Teste de caminhada de seis minutos e Teste de marcha de 10m (TM10m). Preliminarmente, ANOVA de medidas repetidas comparou desempenho dos grupos treinados. A significância foi de 5%. **Resultados:** Apresentou diferenças significativas, no TM10m para GPM-m. No GPM-nm para o TM30s_TS. Para o TM30s_DT e no número de passos no TM30s_TS para ambos os grupos. Não foram encontrados, efeitos de grupo ou interação nessas variáveis. Nenhuma diferença significativa foi encontrada, nas demais variáveis. **Conclusão:** Os grupos aumentaram a distância percorrida em TM30s_TS e TM30s_DT, apenas treinamento de PM com conteúdo de marcha apresentou melhora no desempenho da velocidade da marcha dos pacientes.

Palavras-chave: cognição, Doença de Parkinson, fisioterapia, marcha, prática mental.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Ceilândia
Curso de Fisioterapia

DECLARAÇÃO

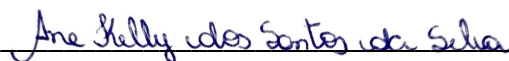
Declaro, para os devidos fins, que a **Dra. ANE KELLY DOS SANTOS DA SILVA**, fisioterapeuta, CPF: 053.595.415-80, inscrita no CREFITO 11 sob número 242548-F,

Realizou, voluntariamente, a supervisão de estágio obrigatório de alunos do curso de Fisioterapia da Universidade de Brasília, em regime de teleatendimento, durante o primeiro semestre de 2021 e o segundo semestre de 2021, perfazendo uma carga horária de 140 horas, em cada semestre citado.

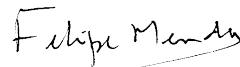
Informo ainda que tal estágio foi coordenado por mim e que a fisioterapeuta desempenhou seu trabalho com brilhantismo e competência.

Sem mais,

Brasília, 07/12/2021.



Dra. ANE KELLY DOS SANTOS DA SILVA



Prof. Dr. Felipe Augusto dos Santos Mendes
Matrícula FUB: 1059866
Crefito 11: 24095-F

Revista Thema, Pelotas/RS, Brasil. ISSN Eletrônico 2177-2894

Todos os artigos são publicados com a licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Os autores mantêm os direitos autorais sobre suas produções, devendo ser contatados diretamente se houver interesse em uso comercial dos trabalhos.

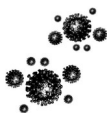


Fonte: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1835>. Acesso em: 16 dez. 2020.

REFERÊNCIA

SILVA, Ane Kelly dos Santos da et al. Efeitos de um programa de telerreabilitação sobre a qualidade de vida de pessoas com Doença de Parkinson, durante o isolamento social na pandemia da COVID-19. **Revista Thema**, Pelotas, v. 18, n. esp., p. 156-169, 2020.

DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.156-169.1835>. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1835>. Acesso em: 16 dez. 2020.



CIÊNCIAS DA SAÚDE

Efeitos de um programa de telereabilitação sobre a qualidade de vida de pessoas com Doença de Parkinson, durante o isolamento social na pandemia da COVID-19

Effects of a telerehabilitation program on the quality of life of people with Parkinson's disease, during social isolation in the pandemic of COVID-19

Ane Kelly dos Santos da Silva¹, Aliny de Alcântara Missias²,
Poliany Silva Rocha³, Aline Araujo do Carmo⁴,
Felipe Augusto dos Santos Mendes⁵

RESUMO

Restrições impostas pela pandemia de COVID-19 limitaram o acesso de pessoas com Doença de Parkinson (DP) à realização de exercícios. A telereabilitação é uma estratégia que pode restaurar esse acesso. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de um programa de exercícios, baseado em telereabilitação, sobre a qualidade de vida de pessoas com DP e sua aderência e motivação ao programa, durante um período de isolamento social. Dezesete pessoas com DP participaram do programa por três semanas. Foram avaliados a qualidade de vida (PDQ-8) e aderência e motivação (MPAM-R) à participação, antes e ao final do programa. Foram encontradas diferenças significativas no PDQ-8, ao final de cada semana ($p=0,02$). Não foram verificadas diferenças nos níveis de motivação quanto aos exercícios durante todo o período de intervenção. A taxa de aderência aos exercícios permaneceu acima de 70%, durante todo o programa. Concluiu-se que pessoas com DP podem aderir e se manter motivadas a participar de um programa de telereabilitação obtendo melhora da qualidade de vida, mesmo em um período de isolamento social.

Palavras-chave: Fisioterapia; doença de Parkinson; telereabilitação.

ABSTRACT

Restrictions imposed by the COVID-19 pandemic limited the access of people with Parkinson's disease (PD) to exercise. Telerehabilitation is a strategy that can restore this access. The objective of the study was to evaluate the effects of an exercise program, based on telerehabilitation, on the quality of life of people with PD and their adherence and motivation to

¹ Universidade de Brasília – UnB, Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação – PPGCR, Faculdade de Ceilândia/DF – Brasil. E-mail: annek.alves@gmail.com

² Idem. E-mail: aliny.missias@gmail.com

³ Idem. E-mail: polianyrocha14@gmail.com

⁴ Idem. E-mail: aline.adocarmo@gmail.com

⁵ Idem. E-mail: felipemendes@unb.br




EUJAPA

European Journal of Adapted Physical Activity

[My Articles](#) [Submit manuscript](#) [Logout](#)

My articles

[My articles](#) [Articles history](#) [New manuscript](#)

Status	Text
 ver. no. 3 Waiting for reviews	<p>267. Balance training with Samsung Gear VR™ improves gait and cognition in people with Parkinson's disease</p> <p>Evaluate the effectiveness and the usability of an immersive virtual reality (IVR) training using Samsung Gear VR Oculus™ (SGVR) for gait and cognitive in people with Parkinson's disease (PD). Forty people with PD were divided into two groups. IVR group (VRG) participated in 10 one-hour sessions, with four games, twice a week. Control group didn't receive treatment. Participants were evaluated before, 7 and 30 days after intervention, with Timed Up and Go test, 10 meters walking test, single and dual tasking 30 seconds walking test, verbal fluency ...</p>

[New manuscript](#)



© 2022 European Federation of Adapted Physical Activities (EUFAPA)
European Journal of Adapted Physical Activity
Powered by review management and editorial system Actavia.





1 Article

2 Balance training with Samsung Gear VR™ 3 improves gait and cognition in people with 4 Parkinson's disease

5 AUTHORS BLINDED FOR REVIEW

6 Received: 8th March 2021; Accepted: date; Published: date

7 **Abstract:** The purpose of this study was to evaluate the effectiveness and the
8 usability of an immersive virtual reality (IVR) training using Samsung Gear VR
9 Oculus™ (SGVR) for gait and cognitive in people with Parkinson's disease (PD).
10 Forty people with PD were divided into two groups. IVR group (VRG) attended to
11 10 one-hour sessions, with four games, twice a week. Control group did not receive
12 any treatment. Participants were evaluated before, 7 and 30 days after intervention,
13 by Timed Up and Go test, 10 meters walking test, single and dual tasking 30 seconds
14 walking test, verbal fluency test, forward and backward Digit Span tests and Stroop
15 Color test. At the end of the training, VRG responded to the System Usability Scale
16 questionnaire. Significant improvements were found only in VRG, on 7 and 30 days
17 after training, for gait velocity ($p < 0.05$ and $p < 0.01$, respectively), and for working
18 memory, attention and information processing, measured by forward Digit Span
19 test ($p < 0.01$ for both moments) and organizational skills, response inhibition,
20 working and long-term memory measured by backward Digit Span test ($p < 0.01$ for
21 both moments) and . The usability of the SGVR was considered excellent ($84.75 \pm$
22 12.32). It was concluded that IVR training using SGVR games could promote
23 improvements in gait velocity, information processing, working and long-term
24 memory, attention, organizational skills, response inhibition in people with PD,
25 showing excellent usability.

26 **Keywords:** Parkinson disease, Virtual Reality, Cognition, Gait.

27

28

Introduction

29 Parkinson's disease (PD) is neurodegenerative, chronic, progressive and compromises
30 motor and cognitive functions (Calabresi, Picconi, Tozzi, and Filippo, 2007; Muslimović,
31 Post, Speelman, and Schmand, 2005). Motor signs include rest tremor, stiffness,
32 bradykinesia and postural instability (Combes, 2017; Evans et al, 2017) Gait impairments
33 are also present, with reduction in both speed and steps length (Killane et al, 2015; Matar,
34 Shine, Naismith, and Lewis, 2013)

35 Non-motor signs, involving reasoning, planning, cognitive flexibility, decision-making,
36 spatial time organization (Palmeri et al, 2017), memory, attention (Panegyres, 2004) and
37 inhibitory control (Campos-Sousa 2010) impairments, correspond to the main cognitive
38 changes in PD. Recently, commercial immersive VR systems (IVR), which allow the
39 interaction of the player with virtual tasks, in real time, through playful interface, have
40 emerged (Kim, Darakjian, and Finley, 2017). These systems use multisensory devices that
41 promote virtual experiences, capturing head and trunk movements, through of Head