

## REVISÃO

**Fisioterapia neurofuncional na reabilitação da marcha e equilíbrio em pacientes com Parkinson: revisão integrativa**

*Neurofunctional physiotherapy in the rehabilitation of gait and balance in patients with parkinson's: integrative review*

Maria Luiza Dos Santos Alves<sup>1</sup>, Ana Paula Pereira Silva<sup>1</sup>, Renata Maria Da Silva Galdino<sup>1</sup>,  
Leandra Karla da Silva Gonçalves<sup>1</sup>, Kelly Aline Rodrigues Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro universitário UNA, Bom Despacho, MG, Brasil

<sup>2</sup>Centro Universitário UNA, Divinópolis, MG, Brasil

Recebido em: 27 de maio de 2024; Aceito em: 27 de maio de 2024.

**Correspondência:** Maria Luiza dos Santos Alves, [amadamaisa@hotmail.com](mailto:amadamaisa@hotmail.com)

Como citar

Alves MLS, Silva APP, Galdino RMS, Gonçalves LKS, Costa KAR. Fisioterapia neurofuncional na reabilitação da marcha e equilíbrio em pacientes com Parkinson: revisão integrativa. Fisioter Bras. 2024;25(2):1355-1371. doi:[10.62827/fb.v25i2.1487](https://doi.org/10.62827/fb.v25i2.1487)

## Resumo

**Introdução:** A doença de Parkinson é uma desordem neurodegenerativa progressiva que compromete os neurônios dopaminérgicos da substância negra implicando em alterações motoras e não motoras. As alterações da marcha são uma das mais impactantes. **Objetivo:** Realizou-se um levantamento da literatura acerca dos recursos fisioterapêuticos utilizados para melhora do equilíbrio e padrão de marcha em pacientes com Parkinson. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa cuja pergunta de pesquisa foi: "Quais são as intervenções fisioterapêuticas utilizadas para melhora do equilíbrio e padrão de marcha em pacientes com Parkinson?". A busca foi realizada nas bases PubMed, PEDro e Scielo e, selecionados estudos dos últimos 5 anos. **Resultados:** Foram encontrados um total de 72 estudos, sendo 11 incluídos. Os estudos encontrados mostram que existem resultados significativos em relação ao uso dos seguintes recursos fisioterapêuticos: Imagética motora, observação e ação, versátil baseada em diretrizes, equilíbrio com feedback visual, controle atencional e motor, estimulação magnética transcraniana repetitiva, estímulos auditivos rítmicos, treinamento

de resistência adaptado com instabilidade, cognitivo de marcha de dupla tarefa e marcha de tarefa dupla motora. *Conclusão:* Viu-se que a Fisioterapia Neurofuncional é indispensável para pacientes com doença de Parkinson e traz ganhos positivos no equilíbrio e marcha por meio de diversas intervenções como o treinamento de agilidade cognitiva, treinamento de marcha, dupla tarefa e estimulações rítmicas e visuais. Além disso, houve também resultados significativos na melhora postural e redução de quedas.

**Palavras-chave:** fisioterapia; marcha; doença de Parkinson.

## Abstract

*Introduction:* Parkinson's disease is a progressive neurodegenerative disorder that compromises the dopaminergic neurons of the substantia nigra, resulting in motor and non-motor changes. Gait changes are one of the most impactful. *Objective:* A literature survey was carried out on the physiotherapeutic resources used to improve balance and gait patterns in patients with Parkinson's. *Methods:* This is an integrative review whose research question was: "What are the physiotherapeutic interventions used to improve balance and gait pattern in patients with Parkinson's?". The search was carried out in the PubMed, PEDro and Scielo databases and studies from the last 5 years were selected. *Results:* A total of 72 studies were found, 11 of which were included. The studies found show that there are significant results in relation to the use of the following physiotherapeutic resources: Motor imagery, observation and action, versatile based on guidelines, balance with visual feedback, attentional and motor control, repetitive transcranial magnetic stimulation, rhythmic auditory stimuli, training of resistance adapted with instability, cognitive dual-task gait and motor dual-task gait. *Conclusion:* It was seen that Neurofunctional Physiotherapy is indispensable for patients with Parkinson's disease and brings positive gains in balance and gait through various interventions such as cognitive agility training, gait training, dual task and rhythmic and visual stimulations. Furthermore, there were also significant results in postural improvement and reduction in falls.

**Keywords:** physiotherapy; gait; Parkinson's disease.

## Introdução

A doença de Parkinson (DP) é uma desordem neurodegenerativa progressiva que compromete os neurônios dopaminérgicos da substância negra implicando em alterações motoras e não motoras [1]. Dentre as alterações motoras temos rigidez muscular, bradicinesia, tremor ao repouso, alterações posturais e no padrão da marcha e, instabilidade postural. Já entre as alterações não motoras temos o comprometimento cognitivo,

distúrbios do sono, depressão e, manifestações sensitivas [2].

Estudos apontam a DP como a segunda desordem neurodegenerativa mais comum, ficando atrás apenas da doença de Alzheimer, seu surgimento tem relação com a idade, tendo maior incidência em indivíduos a partir dos 65 anos [3]. Dados epidemiológicos apresentam uma média de 100 a 200 casos por 100.000 habitantes no mundo enquanto

que, no Brasil, a DP afeta 3,3% dos idosos acima de 64 anos, o que nos aponta a importância de uma terapêutica adequada para este público com suas individualidades [4].

As alterações da marcha são uma das mais impactantes destes pacientes sendo caracterizada por movimentos lentos, passos curtos, bloqueio motor (*freezing*), menor dissociação da cintura pélvica, dificuldades de transferência e deslocamento do centro de gravidade [5,6]. Tais alterações podem induzir ao aumento de quedas nos pacientes com DP o que interfere na realização das Atividades de Vida Diária (AVDs) e, conseqüentemente na sua independência funcional [7].

## Métodos

Trata-se de um estudo do tipo revisão integrativa cuja pergunta de pesquisa foi: “Quais são as intervenções fisioterapêuticas utilizadas para melhora do equilíbrio e padrão de marcha em pacientes com Parkinson?”.

A busca foi realizada nas bases de dados: *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). Utilizando-se os seguintes descritores: “Physical Therapy”, “Gait”, “Parkinson Disease”, associados aos operadores booleanos AND e OR.

## Resultados

A pesquisa realizada nos bancos de dados resultou em um total de 72 artigos. Destes, 17 foram excluídos após leitura de título e resumo, 9 artigos excluídos por duplicação, 35 foram excluídos após

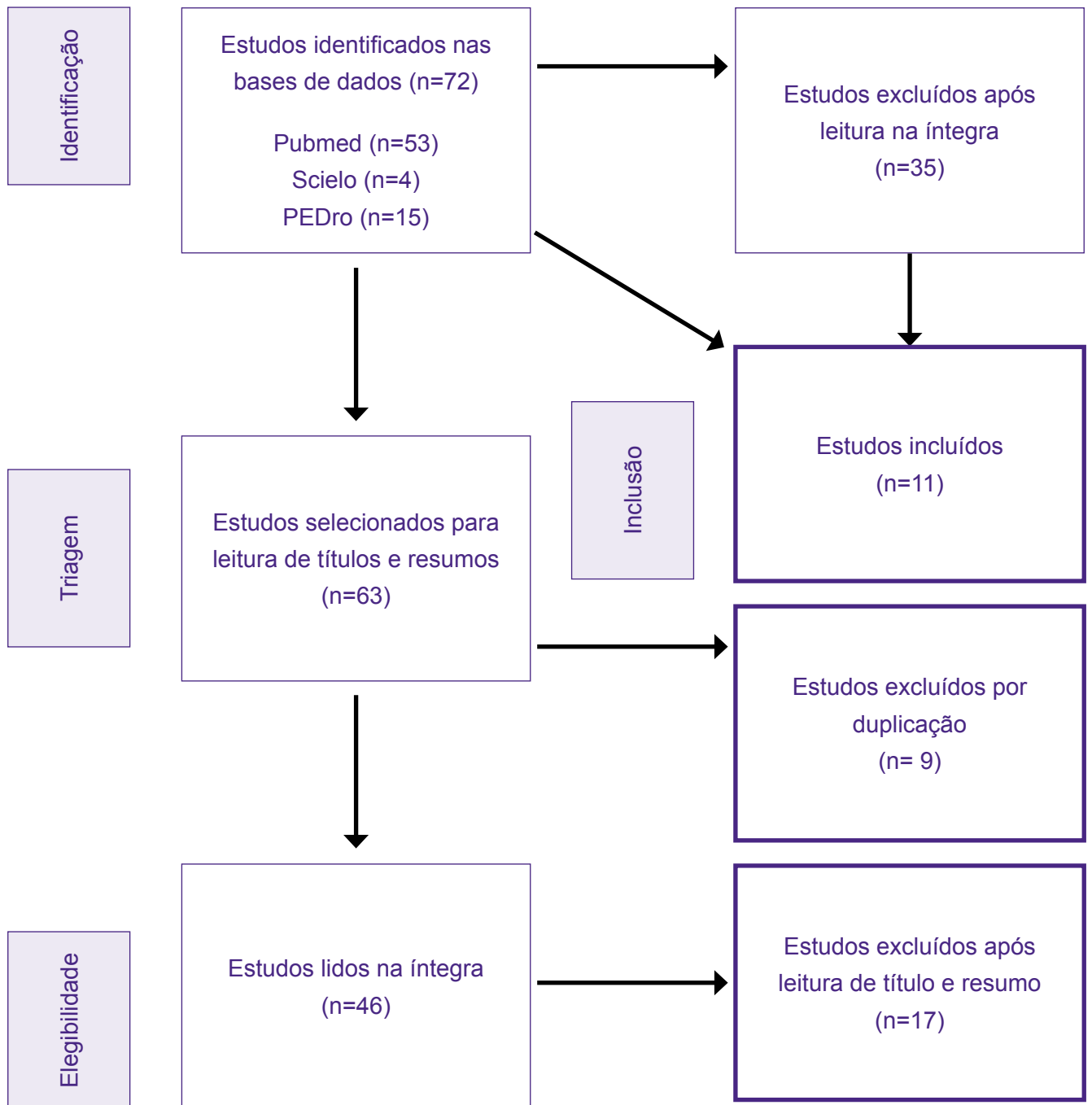
Nesse cenário, a intervenção fisioterapêutica é considerada de suma importância apresentando resultados benéficos para a marcha, prevenção de quedas, maximização das habilidades funcionais e minimização de complicações secundárias dentre outras, trazendo uma maior independência funcional e melhora na qualidade de vida [8].

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo realizar um levantamento da literatura acerca dos recursos fisioterapêuticos utilizados para melhora do equilíbrio e padrão de marcha em pacientes com DP.

Os critérios de inclusão utilizados foram estudos do tipo ensaio clínico e ensaio clínico randomizado, publicados em português, inglês e espanhol, nos últimos 5 anos, textos completos e que, respondessem à pergunta de pesquisa. Foram excluídos estudos do tipo revisão, estudos de caso, notas técnicas, reportagem e artigos que não respondiam à pergunta de pesquisa.

Após leitura na íntegra, realizou-se extração das seguintes variáveis para apresentação dos resultados e discussão: autor/ano, título, amostra/população, intervenção e principais resultados.

a leitura na íntegra por não responderam à pergunta de pesquisa e 11 foram incluídos nesta revisão. A figura 1 detalha os procedimentos metodológicos para a seleção de artigos para a presente revisão.



Fonte: elaborado pelas autoras

**Figura 1 - Fluxograma da pesquisa: Identificação, seleção, elegibilidade de artigos**

Os estudos encontrados mostram que existem resultados significativos em relação ao uso dos seguintes recursos fisioterapêuticos: Imagética motora, observação e ação, versátil baseada em diretrizes, equilíbrio com feedback visual, controle atencional e motor, estimulação magnética

transcraniana repetitiva, estímulos auditivos rítmicos, treinamento de resistência adaptado com instabilidade, cognitivo de marcha de dupla tarefa e marcha de tarefa dupla motora. O detalhamento e as variáveis selecionadas se encontram descritos no Quadro 1.

**Quadro 1 - Informações e características dos estudos incluídos (n=11)**

Autores/ Ano	Título	Nacionalidade	População ou amostra	Dados da intervenção	Principais resultados
Bezerra et al [9]	Action observation and motor imagery have no effect on balance and freezing of gait in Parkinson's disease: a randomized controlled trial	Brasileiro	39 indivíduos 25 homens 14 mulheres Grupo Experimental (GE): 21 Grupo Controle (GC): 18	<p>GE: Foi submetido a Observação da ação (AO), Imagética Motora (IM) e treinamento de marcha. O treinamento de AO e IM foi baseado na análise de vídeos de marcha e modalidade cinestésica, respectivamente.</p> <p>GC: Assistiu a vídeos educativos relacionados à DP e realizou treino de marcha.</p> <p>Ambos os grupos realizaram três sessões de 1 hora por semana durante quatro semanas, com um total de 12 sessões.</p>	<p>Não foram observadas diferenças significativas intra e intergrupos referentes a IM e AO no congelamento da marcha.</p> <p>GE: Apresentou diferença intragrupo significativa na orientação sensorial (p=0,04) e marcha dinâmica (p=0,03).</p>

<p>Medjainen, Pääsuke, Lukmann, Taba [10]</p>	<p>Versatile guideline-based physiotherapy intervention in groups to improve gait speed in Parkinson's disease patients</p>	<p>Estoniana</p>	<p>12 indivíduos 7 mulheres 5 homens Grupo intervenção (GI): 12</p>	<p>GI: Foi submetido a 16 sessões de terapia de 1h (2x/semana). Cada sessão centrou-se nas principais áreas recomendadas na European Physiotherapy Guideline for Parkinson's Disease (EPGPD): capacidade física, transferências, atividades manuais, equilíbrio e marcha. Além disso, foram realizados exercícios de postura, ADM, alongamento e de estratégias cognitivas, como dicas visuais e auditivas. Cada sessão do primeiro grupo de fisioterapia foi gravada e usada como base para os outros grupos para garantir uma intervenção semelhante entre os grupos.</p>	<p>Os resultados revelam melhoria pós-intervenção estatisticamente significativa no tempo de levantar e sentar (<math>p=0,015</math>), na velocidade da marcha (<math>p=0,015</math>) e no equilíbrio (<math>p=0,015</math>), melhora na flexão (<math>p=0,003</math>) e abdução de quadril (<math>p=0,039</math>) no lado dominante e na pontuação do questionário FOG (<math>p&lt;0,05</math>).</p>
<p>Han et al [11]</p>	<p>Effect of Pro-kin visual feedback balance training on balance function of individuals with early Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial</p>	<p>Francês</p>	<p>48 indivíduos 23 homens 25 mulheres Grupo controle (GC): 24 Grupo de observação (GO): 24</p>	<p>GC: Recebeu treinamento de reabilitação convencional, incluindo transferência de posição corporal, mudança de peso, movimento em todas as direções e treinamento de marcha. GO: Foi adicionado o treinamento de equilíbrio com feedback visual com base no treinamento acima. Todos os pacientes foram treinados 5 vezes por semana durante 4 semanas.</p>	<p>GO: Houve uma melhora no equilíbrio (<math>p&lt;0,01</math>), no sentar e levantar de forma independente (<math>p&lt;0,01</math>) e uma redução mais significativa no comprimento da trajetória e a área dos olhos abertos e fechados em comparação aqueles antes do treinamento (<math>p&lt;0,01</math>). GC: Houve melhora significativa, porém o GO se sobressaiu no resultado dos treinamentos propostos</p>

<p>Maslivec et al [12]</p>	<p>'Recoupling' the attentional and motor control of preparatory postural adjustments to overcome freezing of gait in Parkinson's</p>	<p>Britânico</p>	<p>35 indivíduos com freezing of gait (FOG) Caminhada após um episódio de freezing of gait (FOG-F): 17 Caminhada após uma parada voluntária (FOG-NF): 18</p>	<p>Ambos os grupos foram instruídos a pisar no lugar em uma única plataforma de força e continuar pisando por 60 s ou até que ocorresse um congelamento resultante na cessação da etapa. Eles receberam instruções prévias de que, se ocorresse um congelamento, eles deveriam tentar iniciar a caminhada para frente como normalmente fariam usando qualquer um dos pés. Se não ocorresse nenhum congelamento que levasse à cessação da pisada dentro do teste de 60 s eles eram solicitados a "parar". Eles então tentaram começar a andar de acordo com as instruções originais. Com exceção deste último (relativo apenas aos participantes do FOG-NF), as instruções verbais limitaram-se ao período anterior a cada tentativa. No início da sessão, os participantes foram instruídos a praticar a parada da tarefa SIP e o início da caminhada para frente pelo menos três vezes, a fim de se familiarizarem com o protocolo. As tentativas de passos foram repetidas até seis vezes (ou até que quatro tentativas de passos de eventos FoG fossem registradas) para cada uma das três condições diferentes; Linha de base, verbal e analogia.</p>	<p>FOG-F: Diminuiu a proporção de tentativas malsucedidas de iniciar uma etapa de congelamento entre as condições Verbal e de Linha de Base (<math>p &lt; 0,001</math>) e Analogia às condições de Linha de Base (<math>p &lt; 0,001</math>). Ao comparar tentativas bem-sucedidas e malsucedidas de iniciar o avanço a partir de um congelamento, a amplitude normalizada da mudança de peso médio lateral foi significativamente menor antes das tentativas malsucedidas (<math>p &lt; 0,001</math>)</p> <p>FOG-NF: Exibiram amplitude da mudança de peso médio lateral significativamente menor na linha de base em comparação com condições Verbais (<math>P &lt; 0,001</math>) e Analógicas (<math>P &lt; 0,001</math>).</p>
----------------------------	---	------------------	--	---	---



<p>Lench et al [13]</p>	<p>Paired inhibitory stimulation and gait training modulates supplemental motor area connectivity in freezing of gait</p>	<p>Americano</p>	<p>74 indivíduos 50 com FOG (freezing of gait) 25 sem FOG Experimento 1: 54 indivíduos 38 pacientes com FOG 17 pacientes sem FOG Experimento 2: 20 indivíduos 12 pacientes com FOG ativo 8 pacientes simulando uma situação de FOG</p>	<p>Experimento 1: Foi comparado a conectividade da área motora suplementar (AMS) em estado de repouso entre pacientes com e sem FOG. Experimento 2: Foi empregado o uso de estimulação magnética transcraniana repetitiva (TMS) de (1 Hz, limiar motor de 110%, 1.200 pulsos/sessão) em 10 sessões combinados com treinamento diário de marcha.</p>	<p>Experimento 1: Os freezers aumentaram a conectividade entre a AMS esquerda e o vermis do cerebelo e diminuíram a conectividade entre a AMS e o córtex orbitofrontal. (p&lt;0,05) Experimento 2: 10 sessões de TMS ativa reduziram a conectividade da AMS com o cíngulo anterior, o giro angular e o córtex temporal medial, enquanto a TMS simulada não reduziu a conectividade da AMS (p&lt;0,05). Do ponto de vista comportamental, ambos os grupos apresentaram melhorias no FOG (p=0,014).</p>
-------------------------	---	------------------	--	---	---



<p>King et al [14]</p>	<p>Cognitively Challenging Agility Boot Camp Program for Freezing of Gait in Parkinson Disease</p>	<p>Americano</p>	<p>46 indivíduos Grupo de exercício: 25 Grupo de educação: 21</p>	<p>Exercício: As pessoas participaram de sessões de exercícios em grupo de 80 minutos, 3 dias por semana, durante 6 semanas. O protocolo de exercícios incluía (1) treinamento de marcha, (2) treinamento de habilidades funcionais, (3) pista de obstáculos de agilidade, (4) estocadas, (5) boxe e (6) tai chi adaptativo. Educação: Incluiu conteúdo e discussão de temas sobre: desenvolvimento de uma equipe de cuidados, sono, nutrição, humor, medicação e gerenciamento de estresse. As aulas consistiam em sessões de 80 minutos, uma vez por semana durante 6 semanas. Os participantes também receberam gravações de relaxamento para serem usadas em casa, 5 dias por semana, durante 30 minutos, para uma dose geral de Educação de 240 minutos/semana; semelhante à dose de exercício.</p>	<p>Exercício: Apresentou uma adesão de 90%, durante a dupla tarefa mostrou grande efeito na velocidade da marcha (SRM=-0,73) e um efeito moderado no comprimento da passada (SRM=0,49), reduziu a conectividade entre a área motora suplementar (AMS) direita e o núcleo pedunculopontino (PPN) (SRM=-0,97) nos 13 participantes que realizaram exames de imagem. Educação: Apresentou uma adesão de 80% e não houve melhoras significativas comparadas ao grupo de exercício.</p>
------------------------	--	------------------	---	--	--

<p>Wollesen et al [15]</p>	<p>A feasibility study of dual-task strategy training to improve gait performance in patients with Parkinson's disease</p>	<p>Alemão</p>	<p>17 Individuos 14 homens 3 mulheres Grupo que realizou o experimento: 17</p>	<p>Foi realizado um treinamento de DT (dupla tarefa) de quatro semanas (1x/semana, 60 min) com progressivamente aumentando a dificuldade da tarefa e o número de tarefas. Incluiu habilidades motoras diárias durante o equilíbrio e a caminhada, que foi combinada com a aquisição de conhecimento sobre estratégias para reduzir o risco de cair em condições de ST (tarefa simples). Depois de se familiarizar com essas tarefas, os aspectos de DT foram integrados e o programa se concentrou mais na priorização de tarefas, troca de tarefas e transferência para situações cotidianas. As tarefas se tornaram mais complexas e incluíram tarefas visual-espaciais e tarefas com uma função executiva (por exemplo, reagir a sinais na direção oposta).</p>	<p>A velocidade de marcha aumentou após o treinamento durante a condição de velocidade de caminhada preferida, bem como sob condições de DT e velocidade em 0,11 m/s (<math>p=0,0171</math>), dentro da condição de velocidade a cadência diminuiu 3 passos/por min (<math>p=0,049</math>), o comprimento médio do passo aumentou em todas as condições de marcha (ST velocidade de caminhada preferida + 4,45 cm, caminhada rápida: + 5,28 cm, DT: + 5,73 cm (<math>p=0,006</math>), o comprimento médio do passo, tanto da perna dominante quanto da perna fraca, aumentou como resultado do treinamento em todas as condições de marcha (dominante: <math>p=0,007</math>, fraco: <math>p=0,006</math>).</p>
----------------------------	--	---------------	--	--	--

<p>Chen et al [16]</p>	<p>Attentional focus effect on dual-task walking in Parkinson's disease with and without freezing of gait</p>	<p>Asiático</p>	<p>62 indivíduos Experimento 1: 16 pacientes com FOG (freezing of gait) 16 pacientes sem FOG Experimento 2: 30 pacientes com FOG</p>	<p>Experimento 1: Os grupos realizaram uma tarefa dupla de manter dois anéis interligados separados enquanto caminhava, sem instruções de atenção ou com instruções para focar a atenção interna ou externamente. Experimento 2: 6 semanas de treinamento de dupla tarefa com instrução de foco interno ou foco externo.</p>	<p>E1: Para caminhada em tarefa única, o grupo sem FOG apresentou maior velocidade de marcha que o grupo FOG (<math>p=0,026</math>), na caminhada dupla tarefa, a velocidade da marcha foi afetada pela atenção (<math>p=0,001</math>) e pela interação atenção e grupo (<math>p=0,033</math>), embora não tenha sido afetado pelo efeito de grupo (<math>p= 0,193</math>). Os grupos FOG e sem FOG apresentaram cadências médias semelhantes durante a caminhada em tarefa única (<math>p=0,216</math>). Nas condições de dupla tarefa, a cadência não foi afetada pela atenção (<math>p=0,425</math>), pelo grupo (<math>p=0,248</math>) ou pela interação (<math>p=0,348</math>), na caminhada em tarefa única, a variabilidade do comprimento do passo não foi significativamente diferente entre os grupos sem FOG e com FOG (<math>p=0,486</math>), na caminhada dupla tarefa, a variabilidade do comprimento do passo foi significativamente afetada pela interação entre atenção e grupo (<math>p=0,041</math>), embora não tenha sido afetada pela atenção (<math>p=0,302</math>) ou grupo (<math>p=0,655</math>).</p> <p>E2: Após o treinamento, ocorreram significativamente menos episódios de FOG nos grupos de foco interno (<math>p=0,001</math>) e de foco externo (<math>p=0,008</math>), sem diferenças entre grupos (pré-treinamento: <math>p=0,806</math>; pós-treinamento: <math>p=0,775</math>)</p>
------------------------	---	-----------------	--	--	---

<p>Capato et al [17]</p>	<p>Multimodal Balance Training Supported by Rhythmic Auditory Stimuli in Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial</p>	<p>Brasileiro</p>	<p>154 indivíduos G1: 56 G2: 50 G3: 48</p>	<p>G1: Foi treinado todos os exercícios combinados com estímulos auditivos rítmicos (RAS), fornecidos por um metrônomo e realizaram 40 exercícios de equilíbrio e marcha. G2: Foi treinado todos os exercícios de equilíbrio sem estímulos auditivos rítmicos, de equilíbrio multimodal e de 40 exercícios de equilíbrio e marcha. G3: Foi realizado uma intervenção de controle envolvendo um programa de educação geral sobre DP, prevenção de quedas e autocuidado. Ambos os grupos realizaram o treinamento durante 10 sessões de 45 minutos (2 sessões/semana durante um período de 5 semanas).</p>	<p>G1: A adesão ao treinamento foi de 85%, e teve um resultado no equilíbrio (<math>p&lt;0,001</math>), maneira de andar (<math>p&lt;0,001</math>) e na área motora (<math>p&lt;0,001</math>) mais eficaz que o G2. Manteve os resultados após 6 meses da intervenção. G2: A adesão foi de 86%, teve um resultado menos satisfatório no equilíbrio (<math>p&lt;0,001</math>), maneira de andar (<math>p&lt;0,001</math>) e área motora (<math>p&lt;0,001</math>) dos pacientes. G3: A adesão foi de 82% e não foram relatadas melhorias. Para os grupos G1 e G2, não foram encontradas melhorias nas medidas de resultados secundários para a marcha.</p>
<p>Silva-batista et al [18]</p>	<p>A Randomized, Controlled Trial of Exercise for Parkinsonian Individuals With Freezing of Gait</p>	<p>Brasileiro</p>	<p>32 indivíduos Treinamento de resistência adaptado com instabilidade (TRAI): 17 Controle ativo reabilitação motora tradicional (RMT): 15</p>	<p>RMT: Consistia em exercícios com foco em alongamento, marcha, equilíbrio, postura e exercícios de peso livre dos membros inferiores e superiores. TRAI: Consistiu em sete exercícios de peso livre de membros inferiores e membros superiores (meio agachamento, flexão plantar, pressão no peito, suporte de elevação do joelho, lunge, mosca reversa e agachamento de tarefa dupla) combinados com dispositivos instáveis (ou seja, almofada de espuma, discos de dyna, discos de equilíbrio). Ambos os grupos treinaram 3 dias por semana durante 12 semanas em diferentes instalações. Cada sessão durou entre 80 e 90 minutos.</p>	<p>TRAI: Melhorou a relação de congelamento da marcha (<math>p&lt;0,05</math>), sinais motores (<math>p&lt;0,05</math>), qualidade de vida (<math>p&lt;0,05</math>), amplitude de ajuste postural antecipatório (<math>p&lt;0,05</math>), ativação cerebral (<math>p&lt;0,05</math>), melhora no exame motor (<math>p&lt;0,0001</math>). RMT: Não houve diferenças significativas.</p>

<p>Yang et al [19]</p>	<p>Cognitive and motor dual task gait training exerted specific training effects on dual task gait performance in individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study</p>	<p>Asiático</p>	<p>18 indivíduos Cognitivo de marcha de dupla tarefa (CDTT): 6 Marcha de tarefa dupla motora (MDTT): 6 Grupo controle (GC): 6</p>	<p>CDTT: Foram instruídos a executar tarefas cognitivas durante diversas condições de caminhada.  MDTT: Foram instruídos a realizar tarefas motoras durante diferentes condições de caminhada em uma superfície nivelada.  GC: Receberam treinamento geral de marcha na superfície nivelada por 15 minutos, incluindo caminhar para frente, caminhar em uma rota em forma de S, caminhar e atravessar obstáculos, caminhar em tandem e andar para trás a cada sessão, seguido de 15 minutos de treinamento em esteira em velocidade confortável.  Ambos os grupos realizaram sessões de 30 minutos, 3 vezes por semana, durante 4 semanas.</p>	<p>CDTT: O comprimento da passada aumentou significativamente (p=0,031) e foi mais eficaz para diminuir o tempo de suporte duplo durante a caminhada cognitiva de tarefas duplas (p= 0,026), aumentos na velocidade da marcha (p=0,031), no comprimento da passada (p=0,031) e diminuição no tempo de duplo apoio (p=0,031)  MDTT: O tempo de duplo suporte foi reduzido (p=0,026) e houve melhora no equilíbrio (p=0,042)  GC: Não houve diferenças significativas</p>
------------------------	---	-----------------	---	--	---

Fonte: Elaborada pelas autoras

## Discussão

Viu-se que os resultados do treinamento de resistência adaptado com instabilidade (TRAI) [18] o treinamento de agilidade cognitivamente desafiador [14], a estimulação magnética transcraniana (TMS) repetitiva combinada com treinamento diário de marcha [13] e motor dos ajustes posturais [12] se mostraram positivos para a redução do congelamento da marcha dos pacientes com PD.

[13] nos mostra que mesmo a SMA estando hiperconectada ao vermis do cerebelo, uma região crítica para ajustes na postura e locomoção com alvo direto de projeções anatômicas do córtex, a falta de sua resposta comportamental aos estímulos da TMS repetitiva demonstra que ela provavelmente não desempenha um papel adaptativo ou desadaptativo no congelamento de marcha, assim, a redução nos episódios de FOG foram frutos do treinamento diário de marcha, já que ela está associada a plasticidade sensorio motora e pré motora, após essa intervenção os pacientes demonstraram uma adaptação visual-espacial melhor.

Concordando com a ideia, [14], também utilizou de treinamento de marcha juntamente com uma pista de obstáculos de agilidade e outros exercícios motores, demonstrando que eles são significativos para a redução do congelamento de marcha em pacientes com DP, e que quanto pior for o índice FOG no início do estudo, maior será a sua melhoria ao final.

A intervenção [18], demonstra que os dispositivos instáveis usados requerem alta integração sensorio-motora, por isso, causam mais ativação do giro temporal médio e inferior (MITG), melhorando a integração de informações sensoriais visuais dos pacientes, a ARTI também aumentou a ativação da região locomotora mesencefálica durante a tarefa de ajuste postural antecipatório (APA), exercendo melhora na postura e na marcha, causando

reduções dos episódios de congelamento. Da mesma forma, [12], demonstrou que sinais verbais ou imagéticos gerados internamente durante a APA representam uma solução prática para a superação dos congelamentos de marcha.

Um dos destaques no nosso levantamento, foi as intervenções que trabalhavam com dupla tarefa (DT). [19] em seu artigo demonstra que tanto a DT cognitiva quanto a DT motora foram benéficas para o aumento de habilidades funcionais de caminhada e que ambos devem fazer parte da reabilitação dos pacientes com DP. Concordando com a ideia, [15] revela que o treinamento DT com foco no gerenciamento de tarefas pode se tornar parte de uma abordagem de tratamento multidisciplinar, já que foi significativo e eficaz para a redução dos episódios de FOG. [16] trouxe experimentos DT com foco interno e externo, demonstrando que para pacientes com FOG, a melhor estratégia para a redução de episódios de congelamento de marcha é a com o foco externo, pois ela aumenta a automaticidade da caminhada e libera recursos de atenção para a tarefa secundária, já a estratégia com foco interno é mais benéfica para o controle de caminhada em dupla tarefa, além de reduzir as quedas e levar a uma funcionalidade maior na marcha.

Por fim, o último resultado levantado é que o treinamento de equilíbrio multimodal apoiado por estímulos auditivos rítmicos [17], o treinamento de equilíbrio com feedback visual Pro-kin combinado com a reabilitação convencional [11], a fisioterapia versátil baseada em diretrizes em grupos [10] e a observação da ação e a imagem motora [9] tiveram resultados em relação ao equilíbrio dos pacientes.

[17] demonstra que a adição de pistas auditivas rítmicas aos exercícios de equilíbrio funcional e marcha leva a um efeito maior no equilíbrio do



que intervenções de fisioterapia altamente desafiadoras. Seguindo a ideia de treinamentos cognitivos, [11] revela que a combinação da reabilitação convencional e o treinamento com feedback visual podem melhorar significativamente o equilíbrio de pacientes iniciais com DP, já que, por mais que a reabilitação convencional auxilie no controle de movimento e no treinamento de precisão, ela não consegue distinguir os três sistemas sensoriais do equilíbrio humano, por isso, quando combinada com o feedback visual, os resultados são mais benéficos para a melhora da propriocepção.

A intervenção [10] revela que os resultados encontrados se devem ao uso de estratégias de atenção, levando a um desempenho mais rápido da marcha e consequentemente melhorando o equilíbrio de pacientes com DP. Em contrapartida,

## Conclusão

A Fisioterapia Neurofuncional é indispensável para pacientes com DP e traz ganhos positivos no equilíbrio e marcha por meio de diversas intervenções como o treinamento de agilidade cognitiva, treinamento de marcha, dupla tarefa e estimulações rítmicas e visuais. Além disso, houve também resultados significativos na melhora postural e redução de quedas.

### Conflitos de interesse

Não existe conflito de interesses, pois não foi feita parceria com nenhuma instituição que devemos divulgar pesquisas de mercado.

## Referências

1. Jagadeesan AJ, Murugesan R, Vimala Devi S, Meera M, Madhumala G, Vishwanathan Padmaja M, et al. Current trends in etiology, prognosis and therapeutic aspects of Parkinson's disease: a review. *Acta Bio-Medica: Atenei Parmensis* [Internet]. 2017 Out [Acesso em: 10 mar 2024]; 88(3):249–62. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083328/> doi: 10.23750/abm.v88i3.6063

a intervenção [9] não trouxe nenhuma melhora adicional ao equilíbrio, indivíduos com DP apresentam dificuldade na automatização dos movimentos, aumentando a demanda de atenção durante as atividades diárias e desafiando a associação de tarefas cognitivas e motoras. Esse motivo em especial nos leva a acreditar que o protocolo utilizado pode ter sido insuficiente para resultar em benefícios para o equilíbrio postural dos pacientes.

Esse estudo contribui com um acesso mais rápido as informações dessas intervenções fisioterapêuticas, disponíveis com resultados positivos e que podem ser utilizadas no tratamento desses pacientes. Facilitando o tratamento precoce, obtendo resultados satisfatórios em treinamento de dupla tarefa, marcha e equilíbrio e permitindo uma melhora na condição física e funcional dos mesmos.

### Fontes de financiamento

A pesquisa não recebeu nenhum tipo de financiamento.

### Contribuição dos autores

*Concepção e desenho da pesquisa: Silva, APP, Alves, ML dos S, Galdino, RM da S, Gonçalves, LK da S, Costa, KAR. Obtenção de dados: Silva, APP, Alves, ML dos S, Galdino, RM da S. Análise e interpretação dos dados: Silva, APP, Alves, ML dos S, Galdino, RM da S, Gonçalves, LK da S, Costa, KAR. Redação do manuscrito: Silva, APP, Alves, ML dos S, Galdino, RM da S, Gonçalves, LK da S, Costa, KAR. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Silva, APP, Alves, ML dos S, Galdino, RM da S, Gonçalves, LK da S, Costa, KAR.*



2. Cabreira V, Massano J. Doença de Parkinson: Revisão Clínica e Atualização. *Acta Médica Portuguesa*. [Internet] 2019 Out [Acesso em: 10 mar 2024]; 32(10):661. Disponível em: <https://www.actamedica-portuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11978> doi: 10.20344/amp.11978
3. Couto AM do, Soares SM. Fatores associados à síndrome de fragilidade em idosos com doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Enfermagem*. [Internet] 2022; [Acesso em: 10 de mar 2024] 75(suppl 4). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/TkJdQZB3L7SQ5m8BsVnbpkG/?format=pdf&lang=pt> doi: 10.1590/0034-7167-2022-0096pt
4. Silva TP da, Carvalho CRA de. Doença de Parkinson: o tratamento terapêutico ocupacional na perspectiva dos profissionais e dos idosos. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*. [Internet] 2019; [Acesso em: 10 mar 2024] 27(2):331–44. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadbto/a/sv-qsc36yy5sHYqMBsdzHWZy/abstract/?lang=pt> doi: 10.4322/2526-8910.ctoAO1229
5. Paz T da SR, Silva AEL, Martins NIM, Brito VLS de, Leite MAA, Correa CL. Congelamento da marcha e de membros superiores na doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Neurologia* [Internet]. 2019 Jul [Acesso em: 10 mar 2024] ;55(2). Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rbn/article/view/26909> doi: 10.46979/rbn.v55i2.26909
6. Araujo GGC, Silva TP, Oliveira AS de, Alves LDC, Caetano RMS, Santos PSS dos, et al. O Papel da Fisioterapia no Acompanhamento de Idosos Diagnosticados Com Doença de Parkinson. *Epitaya E-books* [Internet]. 2022 Jun 13 [Acesso em: 10 mar 2024];1(10):179–89. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/502/373> doi: 10.47879/ed.ep.2022519p179
7. Silva F da, Alvarez AM, Nunes SFL, Silva MEM, Santos SMAD. Avaliação do risco de quedas entre pessoas com doença de Parkinson. *Escola Anna Nery*. [Internet] 2022 [Acesso em: 10 mar 2024] ;26. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/zPD58zvnhyDTYtF6d3JxZdc/> doi: 10.1590/2177-9465-EAN-2021-0131
8. Almeida IA de, Nascimento TS do, Lemes LB, Batistetti CL, Ferraz HB, Santos SMS. Efeito Imediato da Fisioterapia na Marcha em Indivíduos com Doença de Parkinson. *Saúde e Pesquisa*. [Internet] 2015 Set [Acesso em: 10 mar 2024] ;8(2):247. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/4111/2630> doi: 10.17765/1983-1870.2015v8n2p247
9. Bezerra PT, Santiago LM, Silva IA, Souza AA, Pegado CL, Damascena CM, et al. Action observation and motor imagery have no effect on balance and freezing of gait in Parkinson’s disease: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet]. 2022 Out [Acesso em: 17 mar 2024]; 58(5):715–22. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36052889/> doi: 10.23736/S1973-9087.22.07313-0
10. Medijainen K, Pääsuke M, Lukmann A, Taba P. Versatile guideline-based physiotherapy intervention in groups to improve gait speed in Parkinson’s disease patients. *NeuroRehabilitation*. [Internet] 2019 Jul [Acesso em: 17 mar 2024]; 44(4):579–86. Disponível em: <https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/58067> doi: 10.3233/NRE-192723
11. Han T, Liu Q, Hu Y, Wang Y, Xue K. Effect of Pro-kin visual feedback balance training on balance function of individuals with early Parkinson’s disease: a randomized controlled pilot trial. *African health sciences*. [Internet] 2023 Jul [Acesso em: 17 mar 2024] ;23(2):582–8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38223579/> doi: 10.4314/ahs.v23i2.67

12. Maslivec A, Fielding A, Wilson M, Norris M, Young W. "Recoupling" the attentional and motor control of preparatory postural adjustments to overcome freezing of gait in Parkinson's. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. [Internet] 2020 Out [Acesso em: 17 mar 2024]; 17(1). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33129334/> doi: 10.1186/s12984-020-00776-1
13. Lench DH, DeVries W, Kearney-Ramos TE, Chesnutt A, Monsch ED, Embry AE, et al. Paired inhibitory stimulation and gait training modulates supplemental motor area connectivity in freezing of gait. *Parkinsonism & related disorders(online)/Parkinsonism & related disorders*. [Internet] 2021 Jul [Acesso em: 17 mar 2024]; 88:28–33. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34102418/> doi: 10.1016/j.parkreldis.2021.05.028
14. King LA, Mancini M, Smulders K, Harker G, Lapidus JA, Ramsey K, et al. Cognitively Challenging Agility Boot Camp Program for Freezing of Gait in Parkinson Disease. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. [Internet] 2020 Abr [Acesso em: 17 mar 2024]; 34(5):417–27. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32249668/> doi: 10.1177/1545968320909331
15. Wollesen B, Rudnik S, Gulberti A, Cordes T, Gerloff C, Poetter-Nerger M. A feasibility study of dual-task strategy training to improve gait performance in patients with Parkinson's disease. *Scientific Reports*. [Internet] 2021 Jun [Acesso em 17 mar 2024]; 11(1). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34127721/> doi: 10.1038/s41598-021-91858-0
16. Chen YA, Wu RM, Sheu CH, Lin CH, Huang CY. Attentional focus effect on dual-task walking in Parkinson's disease with and without freezing of gait. *GeroScience*. [Internet] 2023 fev [Acesso em: 17 mar 2024] 45(1):177-195. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35726118/> doi: 10.1007/s11357-022-00606-3
17. Capato TTC, de Vries NM, IntHout J, Barbosa ER, Nonnekes J, Bloem BR. Multimodal Balance Training Supported by Rhythmical Auditory Stimuli in Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Parkinson's Disease*. [Internet] 2020 Jan [Acesso em: 17 mar 2024]; 10(1):333–46. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31884492/> doi: 10.3233/JPD-191752
18. Silva-Batista C, Cristina de Lima-Pardini A, Nucci MP, Coelho DB, Batista A, Pimentel Piemonte ME, et al. A Randomized Controlled Trial of Exercise for Parkinsonian Individuals with Freezing of Gait. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society* [Internet]. 2020 Set [Acesso em: 17 mar 2024]; 35(9):1607–17. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32557868/> doi: 10.1002/mds.28128
19. Yang YR, Cheng SJ, Lee YJ, Liu YC, Wang RY. Cognitive and motor dual task gait training exerted specific training effects on dual task gait performance in individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study. King CE, editor. *PLOS ONE*. [Internet] 2019 Jun [Acesso em 17 mar 2024]; 14(6):e0218180. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31220121/> doi: 10.1371/journal.pone.0218180



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.