



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA – DEF  
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

JOÃO VITOR SANTOS DE OLIVEIRA LEAL

**EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NO EQUILÍBRIO DE PESSOAS COM  
DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO NARRATIVA**

RECIFE

2025

JOÃO VITOR SANTOS DE OLIVEIRA LEAL

**EFEITOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NO EQUILÍBRIO DE PESSOAS COM  
DOENÇA DE PARKINSON: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Monografia apresentada ao Departamento de Educação Física - DEF da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, como requisito final para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Joana Marcela Sales de Lucena.

RECIFE  
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Leal, João Vitor Santos de Oliveira.

Efeitos do treinamento funcional no equilíbrio de pessoas com doença de Parkinson: uma revisão narrativa / João Vitor Santos de Oliveira Leal. - Recife, 2025.

33 p.

Orientador(a): Joana Marcela Sales de Lucena

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Educação Física - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Doença de Parkinson (DP). 2. incapacidade funcional. 3. treinamento tuncional. 4. equilíbrio. 5. controle postural. 6. qualidade de marcha. I. Lucena, Joana Marcela Sales de. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – CCS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA – DEF

Monografia apresentada ao Departamento de Educação Física da UFPE, como requisito final para obtenção do título de bacharel em Educação Física, e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Aprovado em: 07/08/2025

Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Joana Marcela Sales de Lucena  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Prof<sup>a</sup>. Me. Verônica Toledo Saldanha  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

---

Prof<sup>o</sup>. Esp. Mateus de Andrade Correia  
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

## RESUMO

A doença de Parkinson (DP) é considerada uma condição neurodegenerativa das células da substância negra, responsáveis pela produção da dopamina e que se caracteriza clinicamente pelas complicações motoras, podendo causar incapacidade funcional. Dentre os protocolos de tratamento dos sintomas da doença, estudos apontam que a utilização de exercícios físicos como forma de melhorar o equilíbrio, a qualidade de marcha e assim evitar a piora dos sintomas motores. O presente estudo teve como objetivo verificar a influência do TF na melhora do equilíbrio de pessoas com doença de Parkinson. Para isso foi realizada uma busca nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e Google Acadêmico acerca de estudos sobre a temática, os quais foram analisados de forma narrativa e qualitativa, destacando os principais resultados, metodologias utilizadas e contribuições dos estudos selecionados. Observou-se um considerável número de estudos que evidenciam sua eficácia, com benefícios para a melhora do equilíbrio e diminuição do número de quedas em pessoas com DP. Dos oito ensaios clínicos analisados, todos demonstraram melhora significativa nos indicadores de equilíbrio dinâmico. Os treinamentos específicos de equilíbrio, quando associados a pistas auditivas e supervisionados mostraram-se potencialmente mais eficazes do que o treinamento funcional convencional, apresentando resultados superiores e mais duradouros na melhora do equilíbrio em pessoas com DP. Recomenda-se que estudos futuros explorem com maior profundidade aspectos como a periodização e a escolha dos exercícios físicos mais adequados para esse público.

**Palavras-chaves:** Doença de Parkinson (DP), incapacidade funcional, Treinamento Funcional, equilíbrio, controle postural, qualidade de marcha.

## **ABSTRACT**

Parkinson's disease (PD) is considered a neurodegenerative condition of the substantia nigra cells, responsible for dopamine production. Clinically characterized by motor complications, it can cause functional disability. Among the treatment protocols for the disease's symptoms, studies indicate the use of physical exercise as a way to improve balance and gait quality, and thus prevent the worsening of motor symptoms. This study aimed to verify the influence of PT on improving balance in people with Parkinson's disease. To this end, a search was conducted in the Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed, and Google Scholar databases for studies on the subject. These were analyzed narratively and qualitatively, highlighting the main results, methodologies used, and contributions of the selected studies. A considerable number of studies demonstrated its effectiveness, with benefits for improving balance and reducing the number of falls in people with PD. Of the eight clinical trials analyzed, all demonstrated significant improvements in dynamic balance indicators. Specific balance training, when combined with auditory cues and supervised, has been shown to be potentially more effective than conventional functional training, delivering superior and more lasting results in improving balance in people with PD. Future studies are recommended to explore in greater depth aspects such as periodization and the selection of the most appropriate physical exercises for this population.

**Keywords:** Parkinson's Disease (PD), functional disability, Functional Training, balance, postural control, gait quality.

## SUMÁRIO

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                           | <b>9</b>  |
| <b>2. OBJETIVOS .....</b>                                            | <b>12</b> |
| 2.1 OBJETIVO GERAL .....                                             | 12        |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                      | 12        |
| <b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>                           | <b>13</b> |
| <b>4. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                                  | <b>14</b> |
| 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA DE PARKINSON .....                      | 14        |
| 4.2 PATOLOGIA DA DOENÇA DE PARKINSON .....                           | 15        |
| 4.3 INCAPACIDADE FUNCIONAL NA DOENÇA DE PARKINSON .....              | 16        |
| 4.4 DOENÇA DE PARKINSON E EXERCÍCIO FÍSICO .....                     | 18        |
| 4.5 TREINAMENTO FUNCIONAL E MELHORA DA FUNCIONALIDADE .....          | 21        |
| 4.6 TREINAMENTO FUNCIONAL DO EQUILÍBRIO NA DOENÇA DE PARKINSON ..... | 23        |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                 | <b>29</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                              | <b>30</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é considerada uma condição neurodegenerativa que se caracteriza clinicamente pelos tremores, pelos movimentos realizados de forma lenta (bradicinesia) e pela rigidez muscular (Chaves, Finkelsztejn, Stefani et al., 2009). É causada pela degeneração das células da substância negra, região localizada no mesencéfalo, responsável pela produção da dopamina, que, por sua vez, ajuda na condução dos impulsos nervosos para o resto do corpo (Bloem et al., 2021).

As primeiras descobertas sobre a doença foram por meio do médico James Parkinson, que publicou um ensaio no ano de 1817 caracterizando o que chamava de “paralisia agitante”. Aproximadamente meio século após a descrição de James, Jean-Martin Charcot fez diversas contribuições sobre a paralisia agitante, dentre elas a descrição do espectro clínico da doença, alterações secundárias da doença e a proposição de alguns tratamentos. Charcot, inclusive, foi o responsável por propor a nomenclatura “doença de Parkinson” em homenagem a James Parkinson (Andrade et al., 2006).

No ano de 1998 a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu o dia 11 de abril como “Dia Mundial de Conscientização da Doença de Parkinson” com o objetivo de elucidar a doença e apresentar as formas de tratamento para a população. O aparecimento dos sintomas ocorre por volta dos 60 anos de idade, na maioria das vezes (Magalhães, 2015).

A prevalência da DP em idosos é alta, de acordo com a OMS cerca de 1% da população mundial a partir dos 65 anos são acometidos pela doença, enquanto no Brasil os casos chegam a aproximadamente 200 mil. Com o aumento da expectativa de vida e envelhecimento populacional, é possível que esse número dobre até o ano de 2040 (Trinca et al., 2024).

Trinca et al. (2024) realizaram um levantamento epidemiológico da DP no Brasil a partir do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SUS), e encontraram um aumento progressivo no número de internações entre os anos de 2021 e 2023. Ao longo desses 3 anos foram somados 2.700 casos de internação, sendo 756 em 2021, 940 em 2022 e 1.004 em 2023. A maior parte ocorreu no Sudeste (1.236), seguido pelo Sul (794); já a faixa etária mais afetada foi entre 60 e 69 anos (734 casos), com predominância do sexo masculino (1.626 internações). Quanto à cor/raça, a maioria dos casos foi entre brancos (1.454).

De acordo com as projeções de Su D et al. (2025), deve haver um aumento relevante da carga global da doença: estima-se que o número de pessoas com Parkinson alcance 15,6 milhões em 2030, 20,4 milhões em 2040 e 25,2 milhões em 2050; ou seja, um aumento de 112% em relação a 2021. Para 2050 é esperada uma prevalência de 267 a cada 100 mil habitantes

acometidos pela doença, havendo variação entre os sexos (243 para mulheres e 295 para homens).

Dentre as diversas problemáticas associadas à DP, a perda da autonomia tem grande relevância, pois, é ocasionada pela diminuição de características motoras básicas que são fundamentais para a funcionalidade. Os tremores são a principal característica da doença devido ao fato de ser o primeiro sintoma motor do acometimento, sendo responsável também pela rigidez muscular, o que diminui a flexibilidade e consequentemente a amplitude de movimento dos indivíduos (Zafar e Yaddanapudi, 2025).

A bradicinesia também é uma das mais importantes características motoras da DP, podendo afetar diversas partes do corpo e resultando em lentidão ou até perda de movimentos voluntários. Outra característica relevante para quem tem DP é a perda dos reflexos posturais, que leva à perda de equilíbrio dinâmico do indivíduo, fazendo com que o simples ato de andar se torne algo arriscado (Zafar e Yaddanapudi, 2025).

Embora não tenha cura, a DP possui tratamentos para que os indivíduos apresentem uma boa qualidade de vida através do controle dos sintomas. Os protocolos de tratamento são individualizados, dependendo dos conjuntos de sintomas e de outras variáveis pessoais como estilo de vida, outras patologias e necessidades socioemocionais. A forma básica de tratamento é por via farmacológica, sendo recomendado também a fisioterapia com utilização de exercícios físicos para manter a atividade muscular (Morris et al., 2024).

A marcha humana é resultado da interação entre o comando dos motoneurônios, das forças musculares e dos movimentos articulares. Para uma boa qualidade de marcha é preciso que o indivíduo tenha esses três aspectos biológicos interagindo sinergicamente e com o menor custo energético-metabólico possível (Zafar e Yaddanapudi, 2025).

Todos esses fatores podem ser afetados pela DP, principalmente o envio da informação do sistema nervoso para os músculos devido à deficiência de dopamina, fazendo com que o indivíduo perca a capacidade de se locomover de forma segura (Zafar e Yaddanapudi, 2025).

Da mesma forma que a qualidade de marcha, o equilíbrio também pode ser afetado pela DP devido a perda dos reflexos posturais. Essa qualidade física é resultado da combinação de forças musculares com o objetivo de sustentar o corpo sobre um eixo contra a lei da gravidade. Para isso, é preciso que haja a ativação neural-muscular necessária (músculos estabilizadores) assegurando o controle postural do indivíduo (Ferreira et al., 2012).

A literatura destaca a importância de realizar treinamentos que englobam capacidades físicas relacionadas à melhora da qualidade de marcha, sendo uma delas o equilíbrio. Uma

meta-análise com o objetivo de resumir as evidências acerca do treinamento com sensores vestíveis e sua eficácia em treinamentos para melhora do equilíbrio, marcha e desempenho funcional, apontou a melhora significativa no equilíbrio estático, e em parâmetros específicos da marcha e do equilíbrio dinâmico de pacientes com DP, DP + AVC, neuropatia periférica, idosos frágeis e idosos saudáveis (Gordt, Gerhady e Najafi, 2017).

Esses achados demonstram os possíveis fatores positivos do exercício físico para a melhora da capacidade funcional das pessoas com DP, e o Treinamento Funcional (TF) se apresenta como um possível aliado nos tratamentos da doença. Esse modelo de treinamento possui grande relevância no cenário atual, sendo considerado pela ACSM (2024) como a quarta tendência fitness para o mercado brasileiro.

O objetivo do TF é desenvolver e aprimorar as capacidades e habilidades funcionais de um indivíduo para que o mesmo possa realizar suas atividades do cotidiano com eficiência e autonomia. O propósito do treinamento é o que vai determinar as características dos exercícios, levando em conta o tipo de tarefa que o indivíduo desempenha e as qualidades físicas requisitadas para tal, sejam relacionadas ao esporte praticado, no dia a dia, ou até mesmo no lazer (Antunes, Bianco e Lima, 2020; D'Elia 2019).

O TF teve origem através de práticas da fisioterapia, que utilizava o treinamento para reabilitação de pacientes que haviam perdido a plena funcionalidade de suas atividades cotidianas (tanto atletas, quanto pessoas comuns). Nessa época, a expressão “funcional” era relacionada apenas à reabilitação de pacientes lesionados, porém, ao longo dos anos a “funcionalidade” se tornou objeto de treinamento para diversas finalidades, sempre na busca de desenvolver uma maior performance (Antunes, Bianco e Lima, 2020; Bayer, 2019).

Considerando os possíveis fatores positivos do exercício físico para a melhora da capacidade funcional das pessoas com DP e a relevância do TF no cenário nacional, a modalidade pode ser apresentada como um possível aliado nos tratamentos da doença, nesse sentido, a presente revisão de literatura teve como objetivo verificar a influência do TF na melhora do equilíbrio de pessoas com doença de Parkinson.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar os efeitos do treinamento funcional no equilíbrio de pessoas com a doença de Parkinson.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar as evidências científicas sobre os efeitos do Treinamento Funcional no equilíbrio de pessoas com doença de Parkinson;
- Apresentar os dados dos artigos revisados para levantar relações positivas e negativas;
- Colaborar com a comunidade científica no que diz respeito ao tratamento da perda de funcionalidade em razão da doença de Parkinson.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada foi do tipo revisão de literatura de caráter qualitativo, com abordagem descritiva e exploratória (Ogassavara et al., 2023). A revisão dos trabalhos acerca da relação entre DP e treinamento funcional foi realizada no período de maio de 2025 a julho de 2025, nas seguintes bases de dados eletrônicas: **Scientific Electronic Library Online (SciELO)**, **PubMed** e **Google Acadêmico**. Para a seleção dos artigos, foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações, tanto em português quanto em inglês, mediante consulta ao Descritores de assuntos em ciências da saúde da BIREME (DECS): “doença de Parkinson”, “exercício físico”, “treinamento funcional”, “treinamento funcional de equilíbrio”, “qualidade de marcha” e “equilíbrio”, juntamente aos seus termos correspondentes na língua inglesa: “Parkinson’s disease”, “physical exercise”, “functional training”, “functional balance training”, “gait quality” e “balance”. Também foram utilizados os operadores booleanos AND e OR.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em três etapas: leitura dos títulos, seguido de leitura dos resumos e leitura integral dos artigos potencialmente relevantes. Após a triagem, os dados foram organizados e analisados de forma narrativa e qualitativa, destacando os principais resultados, metodologias utilizadas e contribuições dos estudos selecionados.

Foram incluídos todos os artigos referentes ao objeto de estudo publicados nos últimos dez anos (2015-2025), artigos com disponibilidade de leitura na íntegra de forma gratuita e disponibilizados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola. Os critérios de exclusão foram: pesquisas que utilizavam tecnologias vestíveis em sua intervenção, pesquisas que não avaliaram o impacto do TF no equilíbrio e trabalhos que não utilizaram protocolos de TF voltados para o equilíbrio.

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA DE PARKINSON

As síndromes parkinsonianas são condições neurodegenerativas em que há transtornos do movimento. O parkinsonismo primário ou idiopático é determinado como a DP (de origem esporádica ou familiar), mas também existe o parkinsonismo secundário (que tem causa conhecida e pode ter diversas origens como a hidrocefalia, hipóxia, tumores, disfunções metabólicas, traumatismos e indução por drogas, por exemplo) e as síndromes Parkinson plus (causado pela degeneração cortical e dos gânglios da base, ou atrofia em diversos sistemas) (Zafar e Yaddanapudi, 2025).

Sendo a segunda doença neurodegenerativa mais comum no mundo, a DP apresenta crescimento acelerado da prevalência. Dados do Estudo da Carga Global de Doenças (Global Burden of Disease – GBD) revelam que, entre 1990 e 2019, a prevalência total da doença aumentou de forma mais acentuada devido ao envelhecimento populacional e outros aspectos como mudanças no estilo de vida, fatores ambientais e socioeconômicos (Su D et al., 2025).

A DP é um acometimento neurodegenerativo caracterizado pelos sintomas motores: tremores, bradicinesia, rigidez, perda dos reflexos posturais, postura flexionada e congelamento; O diagnóstico clínico da doença se dá pela combinação de pelo menos dois desses sintomas motores, sendo pelo menos um deles a bradicinesia ou tremor em repouso (Morris et al., 2024).

Existem também os sintomas não motores que são comuns na DP inicial, alguns deles são: disfunção autonômica, fadiga, dor, perda de capacidade olfativa, depressão, distúrbios do sono, além de distúrbios cognitivos e psiquiátricos. Dentre todos os sintomas, a disfunção autonômica ganha destaque pela dificuldade de tratar, afetando de forma significativa a qualidade de vida e autonomia dos pacientes. A demência é um exemplo desses sintomas, atingindo cerca de 83% dos casos com 20 anos de diagnóstico. Tanto os sintomas motores quanto os não motores tem sua gravidade aumentada com a progressão da doença (Kouli et al., 2018; Morris et al., 2024).

Na tentativa de categorizar a DP, duas subclassificações foram sugeridas baseadas nas características clínicas da doença: DP dominante com tremor e DP não dominante em tremor. Em geral, os pacientes de DP dominante com tremor respondem melhor aos tratamentos com reposição de dopamina, além de apresentarem - na maioria das vezes - falta de outros sintomas motores. Já os pacientes com DP não dominante em tremor podem apresentar uma síndrome

acinético-rígida, distúrbio de instabilidade postural e maior incidência de sintomas não motores (Kouli et al., 2018).

#### 4.2 PATOLOGIA DA DOENÇA DE PARKINSON

A característica patológica da DP é a degeneração dos neurônios com neuromelanina no tronco encefálico, com perda da área pigmentada na substância negra e no locus ceruleus. A perda desses neurônios está totalmente ligada à morte dos neurônios dopaminérgicos e neurônios noradrenérgicos. Essa neurodegeneração na via nigroestriatal é responsável pela diminuição na neurotransmissão dopaminérgica e aumento da inibição no tálamo, causando uma menor entrada de estímulos excitatórios no córtex motor, fazendo com que apareçam os principais sintomas motores da DP (como a bradicinesia e a rigidez, por exemplo) (Johansson et al., 2024). Cerca de 60% da neurodegeneração dopaminérgica na substância negra é responsável pelos primeiros sintomas motores na DP. Nesse período já houve uma perda de aproximadamente 80% dos neurônios dopaminérgicos, aumentando a gravidade dos sintomas motores ao longo do tempo (Kouli et al., 2018).

Na doença de Parkinson, a degeneração progressiva dos neurônios dopaminérgicos na substância negra leva A depleção de dopamina no estriado é causada pela degeneração progressiva dos neurônios, resultando em disfunção dos gânglios da base e desempenho motor prejudicado. O aumento dos sintomas motores, sobretudo a bradicinesia, aumenta consideravelmente em situações que envolvam o aumento de demanda cognitiva, onde há a necessidade de se fazer movimentos voluntários em meio à outras opções de movimentos concorrentes. Porém, o início da bradicinesia só ocorre após alguns anos de depleção de dopamina estriatal (Johansson et al. 2024).

A DP se tornou uma doença muito heterogênea, sendo a sua etiologia ainda desconhecida. Porém existem algumas hipóteses propostas para explicar os mecanismos envolvidos na neurodegeneração, algumas delas são: fatores genéticos (cerca de 10 a 15% dos casos em geral), neurotoxinas ambientais, neuroinflamação, deficiência e desequilíbrios mitocondriais na substância negra e o estresse oxidativo na substância negra. Há grande probabilidade dos casos de DP serem determinados pela combinação dos acontecimentos citados, sendo cada um deles mais determinante em diferentes casos da doença (Mestre et al., 2021).

As perdas neurais na DP afetam não só a substância negra, podendo afetar também o hipotálamo, o bulbo olfativo, o núcleo motor dorsal do nervo vago e os núcleos de rafe. Além desses, a DP pode afetar outros sistemas neurotransmissores não dopaminérgicos, como o adenosinérgico e o noradrenérgico, por exemplo. A degeneração desses sistemas pode estar relacionada ao aparecimento de sintomas não motores que não respondem ao tratamento com reposição de dopamina (Kouli et al., 2018).

Além do diagnóstico clínico pelos sintomas motores e não motores, há também o diagnóstico histopatológico da DP através da identificação dos corpos de Lewy contendo alfa-sinucleína nos neurônios sobreviventes. Os corpos de Lewy são agregados proteicos patológicos presentes no citoplasma das células neuronais, que tem como principal componente a alfa-sinucleína, mas contém também outras proteínas, como a ubiquitina (Kouli et al., 2018).

#### 4.3 INCAPACIDADE FUNCIONAL NA DOENÇA DE PARKINSON

Os sintomas motores já citados ~~acima~~ são responsáveis por diversos problemas de funcionalidade e consequentemente autonomia dos pacientes de DP, tornando mais preocupante o fato de os casos serem majoritariamente em idosos. Os tremores são comuns durante todo o curso da DP e afetam aproximadamente 90% dos pacientes; ocorrendo de forma mais pronunciada na porção distal dos membros, além de serem mais comuns de forma unilateral (Leite et al., 2023).

O tremor em repouso normalmente desaparece ao realizar alguma ação voluntária, mas logo reaparece ao corpo relaxar. É comum que haja uma diminuição na força de preensão e da sensação de segurança por parte de idosos, diminuindo a autonomia dos pacientes idosos devido ao cuidado para que não derrubem nada e se machuquem. Vale ressaltar que o estresse ou a excitação tornam o tremor mais forte e constante (Leite et al., 2023).

A bradicinesia é outra característica motora importante da DP que acarreta a diminuição da funcionalidade. Lentidão de movimentos, redução da amplitude dos movimentos e dificuldade em sair da inércia são responsáveis por dificultar a vida dos pacientes com DP. Com os movimentos voluntários diminuídos, os indivíduos perdem a capacidade de se expressar, tendo dificuldade em gesticular e até mesmo se mover quando estão em estado de relaxamento. Uma das facetas da bradicinesia é hipomimia, quando a face perde a expressão espontânea, dificultando a comunicação, já que a fala também pode ser afetada (Bloem et al., 2021) (Leite et al., 2023).

Um ponto importante da bradicinesia é a não realização de movimentos voluntários quando se tornam automáticos e repetitivos, mas, quando o indivíduo é solicitado para realizar tal ação é possível que consiga. Um exemplo disso é na deglutição e oscilação dos braços ao andar, que ao serem induzidos por fala de terceiros volta a acontecer. A dificuldade na deglutição, inclusive, é uma das grandes preocupações devido ao risco de sufocação e aspiração (Leite et al., 2023).

A qualidade de marcha, uma das mais importantes funcionalidades - principalmente na terceira idade - também é comumente afetada pela DP. A bradicinesia torna o andar lento, com passadas curtas e os pés arrastando, o que aumenta o risco de quedas. A marcha também é afetada pela postura flexionada, outra característica motora da DP. A cabeça se inclina, o tronco se curva, os braços ficam sempre à frente do corpo, os cotovelos, quadris e joelhos permanecem flexionados. Ao andar, os pacientes com DP tendem a se desequilibrar devido ao centro de gravidade do corpo estar sempre a frente; em resposta a isso, a marcha pode se tornar mais rápida (festinação) na busca pelo equilíbrio. O caminhar com passadas curtas e arrastadas juntamente a uma postura flexionada é responsável por um enorme risco de queda em idosos com DP (Mestre et al., 2021) (Leite et al., 2023).

Coriolano et al. (2016) realizou um estudo transversal com o objetivo de analisar o risco de queda em pessoas com DP através da Escala de Avaliação do Equilíbrio e da Marcha Orientada pelo Desempenho (POMA) - versão brasileira, comparando a um grupo controle sem a doença. Como resultado identificou um risco de queda duas vezes maior para os pacientes com DP, além de uma relação positiva entre a gravidade / progressão da doença e o risco de queda. Na análise dos dados da pesquisa é possível identificar que a simetria do passo, a altura do passo, o equilíbrio ao girar 360° e principalmente a estabilidade de tronco foram os principais pontos que estavam abaixo da normalidade de acordo com a escala e muito acima se comparado ao grupo controle.

Há uma outra característica motora da DP determinada como congelamento, quando o indivíduo perde a capacidade de executar movimentos voluntários por um determinado período. Pode afetar a fala, a escrita, o movimento das pálpebras e principalmente a marcha; ocorrem de forma súbita e duram alguns segundos. Durante a marcha o movimento das pernas para e os pés parecem estar colados no chão, sendo comum logo ao sair da inércia, ao mudar de direção e perto de chegar a um destino. É importante destacar uma possível relação entre a postura flexionada e o congelamento da marcha, já que a parada súbita de um paciente de DP com corpo

flexionado - e consequentemente centro de massa sempre “à frente” - aumenta muito o risco de queda (Leite et al., 2023).

Os reflexos posturais também são afetados durante a DP, fazendo com que o indivíduo perca a capacidade de ficar de pé sem auxílio de apoios. Há uma perda de equilíbrio junto a uma incapacidade de responder aos estímulos externos. Com isso, é possível dependência de que os reflexos posturais estejam preservados para que o indivíduo atinja uma boa estabilidade postural (Coriolano et al., 2016).

É conhecido que a falta de equilíbrio, um dos sintomas típicos da DP, é causado pela disfunção dos reflexos posturais, cujo mecanismo fisiopatológico ainda não é completamente compreendido, mas que parece envolver o globo pálido e a área motora suplementar. Essas estruturas desempenham papéis essenciais na preparação e no controle dos movimentos e postura. Como a DP resulta em perda dos reflexos posturais, é provável que o controle do centro de gravidade corporal seja afetado, afetando assim a estabilidade postural dos pacientes, aumentando assim o risco de quedas (Coriolano et al., 2016).

Como já foi apontado anteriormente, a DP afeta a capacidade do indivíduo de realizar determinados estímulos devido a degeneração de neurônios dopaminérgicos, enquanto gestos motores importantes, como marcha, fala e a escrita, dependem de processos motores sistemáticos. Esses processos incluem a seleção de ações motoras ideais (gânglios da base), sequência de movimentos adequados (córtex motor), coordenação motora e execução das sequências de movimentos (cerebelo) (Moustafa et al., 2016).

#### 4.4 DOENÇA DE PARKINSON E EXERCÍCIO FÍSICO

A DP não tem cura, logo, os tratamentos têm como objetivo minimizar a progressão dos sintomas, proporcionando uma melhor qualidade de vida através da preservação da funcionalidade e autonomia. Os tratamentos são individualizados a depender dos tipos de sintomas que afetam o paciente, bem como a sua realidade social. Levando em conta as características motoras da doença, os exercícios físicos podem fazer parte dos modelos de tratamento a fim de minimizar as perdas motoras (Morris et al., 2024).

Canning et al. (2015) realizaram um ensaio clínico randomizado com objetivo de avaliar se as quedas podem ser evitadas a partir de programas de exercícios físicos visando a melhora de fatores associados ao risco de queda. Participaram do estudo 230 pessoas com DP divididas aleatoriamente em um grupo experimental (exercícios 3 vezes por semana durante 6 meses) e

grupo controle (cuidados habituais), sendo avaliado de forma primária as taxas de queda durante o período de aplicação da pesquisa e de forma secundária os resultados físicos, psicológicos e de qualidade de vida. Como resultado às taxas de queda, não foi observada diferença significativa entre os grupos; porém, no que diz respeito aos parâmetros físicos e psicológicos, o grupo de intervenção apresentou melhoras significativas se comparados ao grupo controle. O trabalho identificou que o exercício físico foi capaz de proporcionar melhoras na flexibilidade, velocidade de marcha, resistência muscular e no “medo de cair”.

O treinamento aeróbico apresentou resultados promissores no que diz respeito a diminuição dos sintomas motores e incapacidade funcional quando realizado em intensidades moderadas a altas. Vale ressaltar a importância de sua prática a longo prazo, para que se garanta a manutenção dos benefícios ao longo do tempo, especialmente se iniciado nas fases iniciais da doença (Ellis et al., 2021).

O treinamento resistido também apresenta benefícios para pessoas com DP quando realizado com intensidade moderada a alta, tendo como efeitos adversos apenas a dor muscular de início e tardia. Quando executado com foco na velocidade e na potência muscular pode contribuir significativamente para a redução dos sintomas motores, melhora da força funcional e redução da incapacidade. Já treinamento de equilíbrio apresenta maior eficácia na prevenção de quedas, sobretudo em pacientes com menor grau de comprometimento motor, onde observou-se uma redução de até 69% nas quedas (Ellis et al., 2021).

Levando em conta a patologia associada à DP, de Laat (2024) analisou o efeito de um programa de exercícios intensos sob o sistema dopaminérgico de pessoas com DP leve e precoce. As análises ocorreram pré e pós-intervenção, e mediu a disponibilidade de transportadores de dopamina na substância negra e no corpo estriado, além do conteúdo de neuro melanina na substância negra. Como resultados, foi observado que o exercício físico de alta intensidade induziu um aumento na disponibilidade de transportadores de dopamina, contrariando uma diminuição comum à doença. A intervenção também teve resultado positivo para um aumento na concentração de neuro melanina na substância negra, o que contraria também o curso normal de progressão da doença. Como conclusão, as descobertas sugerem que o treinamento físico pode inibir uma progressão dos sintomas da DP através da melhora da funcionalidade dos neurônios dopaminérgicos. Além disso, os pesquisadores destacaram a importância de mais estudos na área para ratificar (ou não) as suas descobertas.

Ernst et al. (2023) realizaram uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados a fim de comparar os efeitos de diversos tipos de exercício físico na gravidade

dos sintomas motores, qualidade de vida e ocorrência de efeitos adversos em pessoas com DP. Quanto a gravidade dos sintomas, foi observado a melhoria clínica em diversas abordagens, com destaque para a dança que apresentou maior média de redução na gravidade dos sintomas motores. Mas também os treinamentos aquáticos, funcional (marcha/equilíbrio) e multidomínio demonstraram efeitos moderados. Com relação à qualidade de vida, o treinamento aquático teve destaque como a modalidade com maior benefício percebido, porém, os treinamentos de resistência, funcional e multidomínio também apresentaram efeitos positivos, embora mais modestos. Como conclusão reforçam a relevância da utilização do exercício físico no cuidado multidisciplinar da DP, devido a sua capacidade de proporcionar maior funcionalidade e bem-estar, embora ainda sejam necessários estudos mais robustos, especialmente com indivíduos em estágios avançados da doença.

Soke et al. (2021) realizaram uma pesquisa com objetivo de investigar os efeitos de um programa de treinamento circuitado combinado com treinamento aeróbico na qualidade de marcha e equilíbrio de pacientes com DP, além de investigar os efeitos desse tipo de treinamento na mobilidade funcional, gravidade dos sintomas, confiança e qualidade de vida. Participaram do estudo 26 pessoas com DP, divididas em grupo controle e grupo experimental, que receberam a intervenção três vezes por semana durante oito semanas. Como resultados, observaram que apenas o grupo experimental melhorou significativamente os índices de estabilidade postural e reflexo postural; além disso, ambos os grupos melhoraram significativamente a qualidade de marcha, equilíbrio, confiança, mobilidade funcional e qualidade de vida. O estudo concluiu então que a combinação de treinamentos circuitados e aeróbicos podem ser uma estratégia positiva na melhora dos sintomas motores da DP.

Wong-Yu e Mak (2019) realizaram uma revisão de literatura a fim de elucidar os benefícios dos mais diversos tipos de exercício físico na melhora do desempenho motor e da funcionalidade em pacientes com DP. Dos artigos analisados, todos apresentaram benefícios, com destaque para o treinamento de marcha em esteira (com melhora da qualidade de marcha e manutenção a longo prazo por até 6 meses), treinamento de equilíbrio (melhora da funcionalidade e menor taxa de quedas com efeitos a longo prazo por 12 meses após as intervenções) e treinamento de força (melhora dos sintomas motores, sugerindo uma menor progressão da doença). Por fim concluíram que o treinamento físico é capaz de auxiliar as pessoas com DP a manter uma boa funcionalidade motora e combater a progressão dos sintomas.

Em outro trabalho, Wong-Yu e Mak (2019) realizaram um ensaio randomizado e controlado, com o objetivo de investigar os efeitos de um programa de treinamento multidimensional sob o equilíbrio, o desempenho da marcha e a confiança em pessoas com DP. A amostra foi dividida em dois grupos, sendo o experimental designado ao treinamento multidimensional, enquanto o grupo controle realizou um treinamento de membros superiores. Houve coletas dos dados pré-testes, imediatamente após o programa, em 6 meses e 12 meses de acompanhamento (após os testes). Como resultados foi possível identificar que o grupo de treinamento multidimensional obteve ganhos significativos e maiores que o grupo controle em controle postural / equilíbrio, nos testes de dupla tarefa e na velocidade de marcha; essas melhorias foram mantidas durante os 12 meses. Por fim, as autoras concluíram que programas de treinamento de equilíbrio multidimensional podem atuar de forma positiva na melhora da qualidade de marcha e equilíbrio em pacientes com DP.

#### 4.5 TREINAMENTO FUNCIONAL E MELHORA DA FUNCIONALIDADE

Treinamento funcional é, em sua essência, treinar de acordo com as necessidades específicas de um indivíduo. Tem o objetivo de desenvolver e aprimorar as capacidades e habilidades funcionais de um indivíduo para que ele possa realizar suas atividades do cotidiano com eficiência e autonomia. O propósito do treinamento é o que vai determinar as características dos exercícios, levando em conta o tipo de tarefa que o indivíduo desempenha e as qualidades físicas requisitadas para tal, sejam relacionadas ao esporte praticado, no dia a dia, ou até mesmo no lazer (Antunes, Bianco e Lima, 2020) (D'Elia 2016) (Boyle, 2018).

Para que o treinamento possa ser considerado funcional, deve atender à alguns critérios, como: ser baseado no princípio da especificidade (proporcionando desenvolvimento das atividades praticadas pelos indivíduos); proporcionar melhora de qualidades e capacidades motoras relevantes (força, potência, resistência, coordenação, flexibilidade, equilíbrio, agilidade, velocidade); trabalhar movimentos e não músculos de forma isolada; trabalhar a manutenção do centro de gravidade (propriocepção); movimentos bem executados (priorizando a qualidade e a estabilização); os movimentos devem envolver múltiplas articulações e planos; controle da respiração durante os exercícios (Boyle, 2018) (D'Elia, 2016).

Para Monteiro e Evangelista (2015) e D'Elia (2016) o Treinamento Funcional trabalha o sistema neuromuscular com movimentos que integram a estabilização, a propriocepção, a mobilidade e a geração de força; através de exercícios multiplanares, que são considerados

flexíveis e ilimitados, devido à diversidade de variações e amplitudes em que podem ser realizados.

Mahjur e Norasteh (2022) investigaram o efeito do treinamento específico e abrangente de equilíbrio realizado em casa sobre o equilíbrio e estado funcional em idosos. Participaram da pesquisa quarenta e cinco idosos do sexo masculino que apresentavam boa saúde física e mental, divididos entre o grupo de treinamento de equilíbrio específico, grupo abrangente e grupo controle. Como resultados da pesquisa, após 10 semanas de intervenção o grupo específico apresentou aumento de 18,2% na pontuação do BESTest, enquanto o grupo abrangente obteve aumento de 17,1%; além de apresentarem melhoras no tempo de TUG de 3,4 segundos (específico) e 3,0 segundos (abrangente). Com isso foi possível identificar que ambos os grupos de treinamento obtiveram melhoras consideráveis no equilíbrio, estado funcional e qualidade da marcha se comparados ao grupo controle. Ao final, concluíram que ambas as abordagens de treinamento em casa podem ser benéficas para a melhora do equilíbrio e capacidade funcional de idosos, tendo em vista que ambos os grupos intervenção obtiveram valores relevantes de melhora quando comparados ao grupo controle.

Na pesquisa de Santos et al. (2024) foi realizado um comparativo entre a eficácia do TF versus treinamento de dupla tarefa na aptidão funcional de mulheres idosas. O estudo teve duração de 7 meses, sendo 4 de realização do protocolo e outros 3 de destreinamento; com avaliações pré-teste, pós protocolos e pós destreinamento. A capacidade funcional foi avaliada através de testes de mobilidade de membros superiores, funcionalidade global, potência muscular dos membros inferiores, equilíbrio dinâmico, agilidade e capacidade de marcha. Como resultados foi possível observar que o TF obteve melhoras significativas nos valores de equilíbrio dinâmico através da diminuição do tempo no teste TUG após 8 semanas (0,42 segundos), 16 semanas (0,78 segundos) e destreinamento (0,63 segundos) se comparados ao pré-teste; além de melhoras consideráveis nos testes de potência de membros inferiores (0,89 segundos após 8 semanas e 0,77 após 16 semanas) e teste de qualidade de marcha (0,32 segundos após 16 semanas). Os protocolos de dupla tarefa também proporcionaram melhoras na população. Com isso, concluíram que ambos os tipos de treinamento são capazes de melhorar a aptidão funcional de mulheres idosas, com vantagem para o TF no que diz respeito à melhora do equilíbrio dinâmico, da qualidade da marcha e velocidade das adaptações.

O TF também foi protocolo de intervenção na pesquisa de Pinheiro et al. (2024), que teve como objetivo avaliar o impacto da modalidade nos níveis de pressão arterial e na aptidão física de idosos hipertensos resistentes. Participaram da pesquisa quinze idosos, divididos entre

o grupo experimental (24 sessões de TF) e grupo controle. Para avaliação da aptidão física foram utilizados testes de força e resistência dos membros inferiores, força e resistência de membros superiores, flexibilidade dos membros inferiores, flexibilidade de membros superiores, equilíbrio dinâmico e resistência aeróbica. As intervenções foram divididas da seguinte forma: bloco 1 (mobilidade e preparação), bloco 2 (neuromuscular 1/intensidade 3 a 5 de acordo com a escala OMNI-GSE), bloco 3 (neuromuscular 2/intensidade 4 a 7 de acordo com a escala OMNI-GSE) e bloco 4 (cardiometabólico). Os resultados indicaram que o TF foi capaz de induzir reduções significativas na média de 24 horas da pressão sistólica (12mmHg) e pressão diastólica (6,9mmHg), além de melhora considerável para força e resistência de membros inferiores (32,4%) e força e resistência de membros superiores (72,7%), equilíbrio e resistência aeróbica. Portanto, concluíram que a prática do TF durante 24 sessões é uma estratégia relevante para a redução dos níveis de pressão arterial, bem como para melhora da capacidade funcional de idosos.

Ghahfarrokhi et al. (2024) realizaram um ensaio clínico randomizado com objetivo de investigar a viabilidade e a eficácia do TF de alta intensidade (HIFT) e baixo volume versus TF de baixa intensidade e alto volume (LIFT) em pacientes idosos com diabetes tipo 2 e comprometimento cognitivo. Os testes pré e pós-intervenção avaliaram as capacidades funcionais de equilíbrio estático e dinâmico (teste de diferentes posturas e caminhadas), velocidade da marcha, resistência aeróbica, risco de queda, tempo de reação, preensão manual e testes de força para membros superiores e inferiores. Os protocolos do grupo TFHI eram a 75-85% da frequência cardíaca de reserva (acima do limiar de lactato, equivalente a 80-85% do volume máximo de oxigênio), enquanto o grupo LIFT treinava a 35-45% da frequência cardíaca de reserva (abaixo do limiar de lactato); e ambos os grupos realizavam sessões com exercícios de resistência, postura e equilíbrio, força dos membros superiores e inferiores, estabilidade do CORE. Como resultados destacaram melhora significativa nos valores de equilíbrio estático e dinâmico apenas para o grupo HIFT em comparação ao grupo controle, da mesma forma que nos testes de resistência aeróbica e qualidade de marcha. Com isso concluíram que ambos os treinos possuem boa viabilidade e aceitação por parte dos pacientes, sendo o HIFT superior no quesito melhora das capacidades funcionais.

#### 4.6 TREINAMENTO FUNCIONAL DO EQUILÍBRIO NA DOENÇA DE PARKINSON

Para esse tópico do trabalho foram selecionados e analisados oito artigos do tipo ensaios clínicos randomizados, conforme apresentado de forma resumida na Tabela 1. Capato et al. (2020) comparou os efeitos de um treinamento de equilíbrio multimodal regular e outro com o uso adicional de pistas rítmicas auditivas (RAS). Os resultados da pesquisa indicam que ambas as intervenções proporcionaram melhora significativa do equilíbrio, marcha e outros sintomas motores em pessoas com DP. Apesar disso, o grupo RAS obteve destaque com melhora superior no desempenho de equilíbrio, sendo inclusive, a única que manteve os ganhos seis meses pós-protocolo. Outro ponto importante foi com relação a adesão ao treinamento, que foi superior a 80% nos dois grupos, indicando sucesso na intervenção.

**Tabela 1:** Informações dos artigos analisados no estudo.

| Autor (ano)                   | Objetivo                                                                                                                                                         | Amostra                                                                                                        | Intervenção                                                                                                                     | Resultados                                                                                                                                          | Conclusão                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Liu et al. (2022)</b>      | Explorar os efeitos do treinamento de equilíbrio na excitabilidade do córtex motor em indivíduos com DP.                                                         | 28 pacientes com DP. GI (treinamento de equilíbrio) = 14; GC (fisioterapia regular) = 14.                      | GI = treinamento “passo quadrado” (equilíbrio dinâmico e estabilidade postural), GC = fortalecimento e coordenação.             | GI apresentou aumento na inibição corticomotora e melhora do equilíbrio após as 8 semanas de treinamento, valores consideravelmente maiores que GC. | O treinamento específico de equilíbrio é capaz de proporcionar melhora do equilíbrio e maior inibição do córtex motor, possibilitando assim, uma melhor qualidade nos movimentos de pessoas com DP. |
| <b>Capato et al. (2020)</b>   | Investigar os efeitos do treinamento de equilíbrio multimodal regular versus com adição de estímulos auditivos rítmicos (RAS) no equilíbrio em pacientes com DP. | 154 pacientes com DP. G1 (Suporte por RAS) = 56; G2 (regular) = 50; GC = 48.                                   | G1 = exercícios com estímulos auditivos rítmicos (RAS), G2 = treinamento de equilíbrio sem estímulos auditivos rítmicos         | O treinamento apoiado por RAS foi mais eficaz do que o regular para o equilíbrio. Após 6 meses apenas G1 manteve melhora.                           | Ambos os tipos de treinamento melhoram o equilíbrio, mas o treinamento de equilíbrio multimodal apoiado por RAS tem efeitos maiores e mais sustentados.                                             |
| <b>Wong-Yu e Mak (2019)</b>   | determinar a influência do treinamento de equilíbrio multissistêmico nas quedas associadas a DP.                                                                 | 84 indivíduos com DP; GI (treinamento de equilíbrio específico) = 41, GC (treinamento membros superiores) = 43 | GI = treinamento de flexibilidade e força, dança de equilíbrio, Wing Chun baseado em perturbação e exercício de passo quadrado. | GI apresentou melhora desempenho do equilíbrio, capacidade de dupla tarefa, menor risco de queda quando comparado ao GC.                            | Um programa de treinamento de equilíbrio multissistêmico se mostrou uma intervenção viável e eficaz para reduzir o risco de quedas prejudiciais em pessoas com DP.                                  |
| <b>Giardini et al. (2018)</b> | Avaliar os efeitos do treinamento específico de equilíbrio para o equilíbrio e a marcha de pacientes com DP.                                                     | 32 pacientes com DP, divididos em GC = 15, e GE = 17.                                                          | GI (treinamento específico de equilíbrio) = Programa “Otago”, GC = plataforma móvel de perturbação.                             | GI e GC apresentaram melhora na velocidade e qualidade da marcha e equilíbrio, mas sem diferenças significativas entre eles.                        | Um tratamento específico de equilíbrio de 4 semanas é capaz de produzir melhora considerável do equilíbrio e da marcha em pacientes com DP leve a moderada.                                         |

|                                  |                                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Atterbury e Welman (2017)</b> | Comparar um programa de equilíbrio domiciliar versus supervisionado sobre a marcha, equilíbrio e motivação em indivíduos com DP. | 40 pacientes com DP. G1 (supervisionado) = 26; G2 (domiciliar) = 14.                                                    | Treinamentos com exercícios de postura, base de suporte e centro de gravidade, equilíbrio estático e dinâmico e funcional.                                                                     | Ambos os grupos apresentaram melhora nos parâmetros de marcha e equilíbrio dinâmico. G1 apresentou maior índice de interesse e prazer pela atividade do que G2. | Ambos foram benéficos na melhora do equilíbrio dinâmico e comprimento da passada. O treinamento supervisionado apresentou melhores valores de motivação intrínseca.  |
| <b>Sparrow et al. (2016)</b>     | Investigar os efeitos do treinamento de equilíbrio na taxa de quedas, no equilíbrio e no medo de cair em pacientes com DP.       | 23 pacientes com DP. GI (treinamento de equilíbrio) e GC (inatividade); os grupos trocaram de intervenção após 3 meses. | Treinamento para controle do equilíbrio com progressão da complexidade.                                                                                                                        | Foram observadas melhoras no equilíbrio dinâmico e uma redução importante na taxa de quedas durante a pesquisa.                                                 | O programa de exercícios de equilíbrio progressivo se mostrou eficaz na melhoria do equilíbrio, na redução das quedas e no aumento da confiança em pacientes com DP. |
| <b>Conradsson et al. (2015)</b>  | Avaliar os efeitos do treinamento de equilíbrio específico para DP versus o tratamento usual em idosos com DP.                   | 100 pacientes com DP leve a moderada. GI (programa HiBalance) = 51; GC (casual) = 49.                                   | GI (programa <i>HiBalance</i> ) = exercícios de equilíbrio estático e dinâmico, combinados a dupla tarefa; GC = casual.                                                                        | GI apresentou melhoras nos parâmetros de equilíbrio, marcha e desempenho cognitivo durante a caminhada.                                                         | O programa de treinamento específico de equilíbrio proporcionou benefícios importantes no equilíbrio e qualidade de marcha em pacientes do DP leve a moderada.       |
| <b>Wong-Yu e Mak (2015)</b>      | Investigar os efeitos do treinamento de equilíbrio funcional para o equilíbrio dinâmico e o desempenho funcional.                | 68 indivíduos com DP; GI (treinamento de equilíbrio específico) = 32, GC (controle) = 36                                | GI = treinamento de equilíbrio funcional (reeducação postural e flexibilidade, treinamento de força e funcional, dança de equilíbrio). GC = reeducação postural, treinamento de flexibilidade. | GI apresentou melhoras no equilíbrio estático e dinâmico, desempenho funcional e potência de membros inferiores quando comparado a GC.                          | Os resultados do estudo indicam que o treinamento específico de equilíbrio para tarefas e contextos é capaz de aprimorar o desempenho dinâmico e funcional na DP.    |

**Fonte:** De autoria própria.

A pesquisa de Wong-Yu e Margaret (2015) utilizou um programa de treinamento de equilíbrio funcional para investigar seus efeitos no equilíbrio dinâmico e o desempenho funcional de pessoas com DP. Como resultados observaram benefícios significativos do protocolo sobre o equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade funcional, potência de membros inferiores e marcha com dupla tarefa. Nos testes pós-intervenção (seis meses) os efeitos positivos se mantiveram, demonstrando a eficácia duradoura do treinamento de equilíbrio funcional em pacientes com DP. Outro fator abordado na pesquisa foram as quedas, onde os resultados mostraram que no número de quedas entre os grupos controle e intervenção não houve diferenças significativas, mas, no que diz respeito a gravidade, o grupo que treinou equilíbrio obteve número significativamente menor de quedas prejudiciais.

Em outro trabalho, Wong-Yu e Margaret (2019) utilizaram como intervenção um programa de treinamento de equilíbrio multissistêmico em pacientes com DP sem histórico de quedas. Esse tipo de treinamento foi capaz de proporcionar melhoras significativas no desempenho de equilíbrio e mobilidade funcional, além de reduzir o risco de quedas prejudiciais. Destaque para a longevidade dos efeitos acerca da diminuição no risco de quedas, que se manteve doze meses após a intervenção. Tais achados corroboram com a pesquisa anterior dos mesmos autores, indicando que programas específicos de equilíbrio podem contribuir para prevenção de quedas e segurança funcional de pessoas com DP.

Giardini et al. (2018) avaliaram os efeitos de um treinamento tradicional de equilíbrio versus treinamento em plataforma móvel sob o equilíbrio, mobilidade funcional, marcha e risco de queda em pacientes com DP. Os principais resultados indicaram ambos os modelos de treino foram eficazes na melhora do equilíbrio, marcha, desempenho funcional e risco de quedas na DP. O principal destaque foram os maiores benefícios para pacientes com comprometimento inicial elevado, indicando a importância de iniciar programas de treinamento do equilíbrio o quanto antes.

Liu et al. (2022) também utilizaram o treinamento específico de equilíbrio como intervenção, com intuito de avaliar sua relação com o a melhora da funcionalidade e benefícios neurológicos. Como resultados observaram que oito semanas de protocolo foi capaz de promover melhoras significativas no controle postural, equilíbrio e mobilidade funcional em pessoas com DP. Além disso, foi capaz de induzir uma considerável inibição corticomotora, ou seja, causou adaptações neurais associadas à neuroplasticidade. Isso sugere que o treinamento de equilíbrio é capaz de melhorar a funcionalidade de pacientes com DP por meio da melhora

postural e também por via cortical, que é capaz de ajudar na melhor precisão dos movimentos. Ou seja, pode-se concluir que o treinamento funcional do equilíbrio pode ativar mecanismos de controle motor refinados, valência importante na DP, tendo em vista que a perda da precisão e a instabilidade são um de seus principais sintomas motores.

Atterbury e Welman (2017) compararam os efeitos do treinamento de equilíbrio supervisionado e domiciliar sob a capacidade funcional de pacientes com DP. Os principais resultados indicaram que ambos os tipos de treinamento são capazes de contribuir positivamente para a melhora do equilíbrio dinâmico e mobilidade funcional na DP. Apesar disso, apenas o grupo supervisionado obteve melhoras significativas na cadência da marcha, velocidade da passada e confiança no equilíbrio; além de apresentarem resultados mais duradouros de acordo com os testes pós-intervenção. Tais achados sugerem que a presença de um profissional supervisionando as sessões é um fator importante para a eficácia do treinamento na DP.

Na pesquisa de Conradsson et al. (2015) um protocolo de treinamento específico de equilíbrio foi utilizado para avaliar seu impacto sobre o equilíbrio, marcha, atividades da vida diária e segurança. Os resultados apontaram para um impacto positivo desse tipo de treinamento, com melhoras significativas do equilíbrio postural, marcha normal e funcionalidade nas atividades diárias em pessoas com DP. Também observaram melhora no desempenho cognitivo no teste de dupla tarefa. Com relação à segurança de quedas não houve diferença significativa entre o grupo intervenção e controle.

O estudo de Sparrow et al. (2016) investigou os efeitos de um programa de treinamento de equilíbrio progressivo em pessoas com DP, com foco na melhora do equilíbrio, redução de quedas e diminuição do medo de cair. O programa foi capaz de induzir melhoras significativas nos valores de equilíbrio funcional, estabilidade postural e taxa de quedas, mas com melhoras relativamente tímidas no medo de cair.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O envolvimento do exercício físico no tratamento dos sintomas motores da DP apresenta um considerável número de trabalhos que evidenciam sua eficácia, sendo o Treinamento Funcional do equilíbrio uma importante intervenção para melhora dos quadros de incapacidade funcional. Dentre os oito ensaios clínicos analisados anteriormente, todos apresentaram melhora significativa nos valores relativos ao equilíbrio dinâmico. O treinamento específico de equilíbrio também foi capaz de melhorar o controle postural, a qualidade de marcha e diminuir o risco de quedas até doze meses após as intervenções, além de aumentar a confiança e motivação em pacientes com DP.

Algumas das estratégias mais relevantes para o sucesso dos resultados foram a utilização de pistas auditivas, como nos achados de Capato et al. (2020), sugerindo que os treinamentos específicos do equilíbrio associado a pistas auditivas podem ser mais eficazes que o treinamento funcional padrão, tendo em vista os resultados superiores e mais sustentados para o equilíbrio de pessoas com DP. Ainda com relação às estratégias de intervenção, Wong-yu e Mak (2015) indicaram que as diversas estratégias posturais utilizadas no treinamento foram fundamentais para o sucesso nos resultados, a exemplo dos ajustes posturais antecipados, respostas posturais reativas e orientação sensorial.

Portanto, torna-se indubitável o valor do treinamento funcional do equilíbrio para melhora das condições incapacitantes na DP. Além disso, cabe ressaltar a acessibilidade do modelo de treinamento, tendo em vista que suas intervenções podem ser realizadas em ambientes minimamente controlados, como nas casas dos próprios pacientes, assim como foi administrado em Atterbury e Welman (2017).

Mesmo com esses achados, é importante ressaltar a necessidade de mais estudos sobre a temática, sobretudo na área da educação física, tendo em vista a crescente procura de profissionais da área para cuidar dos sintomas motores de doenças neurodegenerativas. Outro ponto importante a ser apontado é a falta de detalhes acerca da periodização e escolhas dos exercícios nos ensaios clínicos analisados, pois, é importante uma visão mais palpável e prática do trabalho a ser realizado.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Luiz et al. **Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento**. 2.ed. São Paulo: Segmenta Farma, 2006.
- ANTUNES, Bianca Siqueira. BIANCO, Roberto. LIMA, Wilson Pereira. **Treinamento funcional: Conceitos e benefícios**. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, Ano 05, Ed. 06, v.8, p.69-80, 2020. Disponível em: <[https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao\\_fisica/treinamento-funcional](https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao_fisica/treinamento-funcional)>. Acesso em: 01 de jun de 2025, às 18:40.
- ATTERBURY, Elizabeth Maria; Karen Estelle Welman. Balance training in individuals with Parkinson's disease: Therapist-supervised vs. home-based exercise programme. **Gait & posture**, v.55, p.138-144, 2017. doi:10.1016/j.gaitpost.2017.04.006. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636217301182?via%3Dihub>>. Acesso em: 05 de jul de 2025, às 17:17.
- BARBANTI, V.J. **Dicionário de educação física e esporte**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003.
- BEN-SHLOMO, YOAV et al. The epidemiology of Parkinson's disease. **The Lancet**, v.403, n.10423, p.283 - 292, 2024. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(23\)01419-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(23)01419-8/fulltext)>. Acesso em: 22 de jun de 2025, às 18:44.
- BLOEM, Bastiaan R et al. Parkinson's disease. **The Lancet**, v. 397, n.10291, 2021. doi:10.1016/S0140-6736(21)00218-X. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)00218-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)00218-X/fulltext)>. Acesso em: 23 de jun de 2025, às 21:45.
- BOYLE, Michael. **O novo modelo de treinamento funcional de Michael Boyle**, 2. ed. Tradução: Maria da Graça Figueiró da Silva Toledo. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- CANNING, Colleen G et al. Exercise for falls prevention in Parkinson disease: a randomized controlled trial. **Neurology**, v. 84, n.3, p.304-12, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4335992/>>. Acesso em: 3 de jul de 2025, às 10:10.
- CAPATO, Tamine T C et al. Multimodal Balance Training Supported by Rhythmical Auditory Stimuli in Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial. **Journal of Parkinson's disease**, v. 10, n.1, p.333-346, 2020. doi:10.3233/JPD-191752. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7029328/>>. Acesso em: 01 de jul de 2025, às 20:32.
- CHAVES, Márcia; FINKELSZTEJN, Alessandro; STEFANI, Marco Antonio et al. **Rotinas em Neurologia e Neurocirurgia**. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- CONRADSSON, David et al. The Effects of Highly Challenging Balance Training in Elderly With Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 29, n.9, p.827-836, 2015. doi:10.1177/1545968314567150. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4582836/>>. Acesso em: 05 de jul de 2025, às 18:00.

CORIOLOANO, Maria das Graças et al. Análise do risco de queda em pessoas com doença de Parkinson. **Fisioterapia Brasil**, v.17, n.1, 2016. Disponível em: <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/12/876404/analise-do-risco-de-queda-em-pessoas.pdf>>. Acesso em: 3 de maio de 2025, às 20:10.

D'ELIA, Luciano. **Guia completo de Treinamento Funcional**, 2. ed. São Paulo: Phorte Editora, 2016. Disponível em: <[https://www.academia.edu/39751833/Guia\\_completo\\_de\\_treinamento\\_funcional\\_](https://www.academia.edu/39751833/Guia_completo_de_treinamento_funcional_)>. Acesso em: 12 de jun de 2025, às 13:40.

DE LAAT, Bart et al. Intense exercise increases dopamine transporter and neuromelanin concentrations in the substantia nigra in Parkinson's disease. **NPJ Parkinson's disease**, v.10, n.1, 2024. Disponível em: <doi:10.1038/s41531-024-00641-1>. Acesso em: 20 de fev. de 2024, às 18:00.

DURANTI, Elisa; CHIARA, Villa. From Brain to Muscle: The Role of Muscle Tissue in Neurodegenerative Disorders. **Biology**, v. 13, n.9, p.719, 2024. doi:10.3390/biology13090719. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11428675/>>. Acesso em: 23 de jun de 2025, às 22:32.

ELLIS, Terry D et al. Evidence for Early and Regular Physical Therapy and Exercise in Parkinson's Disease. **Seminars in neurology**, v. 41, n.2, p. 189-205, 2021. doi:10.1055/s-0041-1725133. Disponível em: < <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8678920/>>. Acesso em: 23 de jun de 2025, às 21:52.

ERNST, Moritz et al. Physical exercise for people with Parkinson's disease: a systematic review and network meta-analysis. **The Cochrane database of systematic reviews**, v. 1, n.1, 2023, doi:10.1002/14651858.CD013856.pub2. Disponível em: < <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9815433/> >. Acesso em: 27 de jun de 2025, às 20:00.

FERREIRA, Juliana Perazzo et al. Efeitos do treino de equilíbrio e coordenação motora em idosos: ensaio clínico randomizado. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 6, n. 2, p. 183-191, 2012. Disponível em: <<https://cdn.publisher.gn1.link/ggaging.com/pdf/v6n2a09.pdf>>. Acesso em: 3 de maio de 2025, às 20:11.

GHAHFARROKHI, Majid Mardaniyan et al. Feasibility and preliminary efficacy of different intensities of functional training in elderly type 2 diabetes patients with cognitive impairment: a pilot randomised controlled trial. **BMC geriatrics**, v. 24, n.1, 71, 2024, doi:10.1186/s12877-024-04698-8. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10797744/>>. Acesso em: 29 de jun de 2025, às 22:03.

GIARDINI, Marica et al. Instrumental or Physical-Exercise Rehabilitation of Balance Improves Both Balance and Gait in Parkinson's Disease. **Neural plasticity**, v. 2018, 2018, doi:10.1155/2018/5614242. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5863303/>>. Acesso em: 04 de jul de 2025, às 20:05.

GORDT, Katharina et al. Effects of Wearable Sensor-Based Balance and Gait Training on Balance, Gait, and Functional Performance in Healthy and Patient Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Gerontology**, v.64, n.1, p.74-89 2018. Disponível em: <<https://karger.com/ger/article/64/1/74/149076/Effects-of-Wearable-Sensor-Based-Balance-and-Gait>>. Acesso em: 3 de maio de 2025, às 20:31.

JOHANSSON ME, Toni I, KESSELS RPC, BLOEM BR, HELMICH RC. Clinical severity in Parkinson's disease is determined by decline in cortical compensation. **Brain**, v.147, n.3, p.871-886, 2024. doi:10.1093/brain/awad325. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37757883/>>. Acesso em: 21 de jun de 2025, às 17:04.

KOULI, Antonina, et al. "Parkinson's Disease: Etiology, Neuropathology, and Pathogenesis." Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects, edited by Thomas B. Stoker et. al. **Codon Publications**, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536722/>>. Acesso em: 2 de jun de 2025, às 10:00.

LEAL, Silvânia et al. Efeitos do Treinamento Funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento, Brasília**, v.17, n.3, p. 61-69, 2010. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/1045>>. Acesso em: 21 de maio de 2025, às 10:11.

LEITE et al. Premotor, nonmotor and motor symptoms of Parkinson's Disease: A new clinical state of the art. **Ageing research reviews**, v. 84, 2023: 101834, doi:10.1016/j.arr.2022.101834. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568163722002768?via%3Dihub>>. Acesso em: 23 de jun de 2025, às 21:22.

LIU, Hsin-Hsuan et al. Balance Training Modulates Cortical Inhibition in Individuals with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. **Neurorehabilitation and neural repair**, v.36, n.9, p.613-620, 2022. doi:10.1177/15459683221119761. Disponível em: <[https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15459683221119761?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15459683221119761?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)>. Acesso em: 05 de jul de 2025, às 16:12.

MAGALHÃES, Ana Beatriz. Dia Mundial de Conscientização da Doença de Parkinson. **Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)**, 2015. Disponível em: <<https://bvms.saude.gov.br/dia-mundial-de-conscientizacao-da-doenca-de-parkinson/>>. Acesso em: 25 de jun de 2025, às 10:00.

MAHJUR, Mahdi e NORASTEH, Ali. Effects of home-based specific and comprehensive balance-training programs on balance and functional status in healthy older adults. **Experimental gerontology**, v. 159, 2022, doi:10.1016/j.exger.2022.111701. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556522000092?via%3Dihub>>. Acesso em: 29 de jun de 2025, às 17:00.

MESTRE TA, FERESHTEHNEJAD SM, BERG D, et al. Parkinson's Disease Subtypes: Critical Appraisal and Recommendations. **J Parkinsons Dis.**, v.11, n.2, p.395-404, 2021, doi:10.3233/JPD-202472. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8150501/#ref-list1>>. Acesso em: 21 de jun de 2025, às 17:00.

MONTEIRO, Artur; EVANGELISTA, Alexandre. **Treinamento Funcional uma abordagem prática**. 3. Ed. São Paulo: Phorte Editora, 2015. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/n08150>>. Acesso em: 19 de fev. de 2024, às 05:20.

MORRIS, HUW R et al. The pathogenesis of Parkinson's disease. **The Lancet**, 2024, Volume 403, Issue 10423, p.293 - 304. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(23\)01478-2/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(23)01478-2/abstract)>. Acesso em: 21 de jun de 2025, às 16:37.

MOUSTAFA, Ahmed A et al. Motor symptoms in Parkinson's disease: A unified framework. **Neuroscience and biobehavioral reviews**, v. 68, p.727-740, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763415300919?via%3Dihub>>. Acesso em: 5 de maio de 2025, às 11:00.

NEWSOME, A'Naja M. Ph.D., ACSM-CEP, EIM; REED, Rachelle Ph.D., M.S., ACSM-EP, NASM-CNC; SANSONE, Jessica Ph.D., M.S., ACSM-EP, EIM. **ACSM's Worldwide Survey of Fitness Trends**, 2024. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/376889985\\_2024\\_ACSM\\_Worldwide\\_Fitness\\_Trends\\_Future\\_Directions\\_of\\_the\\_Health\\_and\\_Fitness\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/376889985_2024_ACSM_Worldwide_Fitness_Trends_Future_Directions_of_the_Health_and_Fitness_Industry)>. Acesso em: 3 de maio de 2025, às 21:00.

OGASSAVARA, Dante et al. Concepções e interlocuções das revisões de literatura narrativa: contribuições e aplicabilidade. **Ensino & Pesquisa**, v. 21 n. 3, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.33871/23594381.2023.21.3.7646>>. Acesso em: 10 de jul de 2025, às 10:13.

PINHEIRO, Jenifer Kelly et al. The Effects of Functional Training on the Ambulatory Blood Pressure and Physical Fitness of Resistant Hypertensive Elderly People: A Randomized Clinical Rehearsal with Preliminary Results. **International journal of environmental research and public health**, v. 21, n.8, 1015, 2024, doi:10.3390/ijerph21081015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39200626/>>. Acesso em: 29 de jun de 2025, às 21:13.

ROWLAND, Lewis; PEDLEY, Timothy A. **Tratado de Neurologia**. 12.ed. Tradução: Fernando Diniz Mundim. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

SANTOS, José C et al. Dual-task training is as effective as functional training on the functional fitness of older women: a randomized clinical trial. **BMC geriatrics**, v.24, n.607, 2024. doi:10.1186/s12877-024-05204-w. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39014308/>>. Acesso em: 29 de jun de 2025, às 18:24.

SOKE, Fatih et al. Task-oriented circuit training combined with aerobic training improves motor performance and balance in people with Parkinson's Disease. **Acta neurologica Belgica**, v.121, n.2, p.535-543, 2021. Disponível em: <doi:10.1007/s13760-019-01247-8>. Acesso em: 20 de maio de 2025, às 14:50.

SOUZA JÚNIOR, Sálvio et al. Força de membros superiores e inferiores de idosas praticantes e não praticantes de Ginástica Funcional. **Saúde (Santa Maria)**, v.41, n.1, p. 255-262, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/15852/pdf>>. Acesso em: 21 de fev. de 2024, às 10:32.

SPARROW, David et al. Highly Challenging Balance Program Reduces Fall Rate in Parkinson Disease. **Journal of neurologic physical therapy**, v.40, n.1, p.24-30, 2016. doi:10.1097/NPT.0000000000000111. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4681297/>>. Acesso em: 05 de jul de 2025, às 18:35.

SU D, CUI Y, HE C, YIN P, BAI R, ZHU J et al. Projections for prevalence of Parkinson's disease and its driving factors in 195 countries and territories to 2050: modelling study of Global Burden of Disease Study 2021. **BMJ**, 2025; 388: e080952 doi:10.1136/bmj-2024-080952. Disponível em: < <https://www.bmj.com/content/388/bmj-2024-080952> >. Acesso em: 21 de jun de 2025, às 14:44.

TRINCA, B.; DE ANDRADE I.; NEVES G et al. Descrição do perfil epidemiológico por doença de Parkinson entre 2021 e 2023. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 321–332, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n9p321-332. Disponível em: <<https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/3222>>. Acesso em: 22 jun. 2025, às 18:39.

WONG-YU, Irene S K; MAK, Margaret K. Exercise for Parkinson's disease. **International review of neurobiology**, v.147, 2019. Disponível em: <doi:10.1016/bs.irn.2019.06.001>. Acesso em: 20 de maio de 2025, às 15:30.

WONG-YU, Irene S K; MAK, Margaret K.. Multisystem Balance Training Reduces Injurious Fall Risk in Parkinson Disease: A Randomized Trial. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 98, n.3, p. 239-244, 2019: doi:10.1097/PHM.0000000000001035. Disponível em: <[https://journals.lww.com/ajpmr/fulltext/2019/03000/multisystem\\_balance\\_training\\_reduces\\_injurious.10.aspx](https://journals.lww.com/ajpmr/fulltext/2019/03000/multisystem_balance_training_reduces_injurious.10.aspx)>. Acesso em: 01 de jul de 2025, às 21:21.

WONG-YU, Irene S; MAK, Margaret K. Task- and Context-Specific Balance Training Program Enhances Dynamic Balance and Functional Performance in Parkinsonian Nonfallers: A Randomized Controlled Trial With Six-Month Follow-Up. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 96, n.12, p.2103-2111, 2015: doi:10.1016/j.apmr.2015.08.409. Disponível em: <[https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(15\)01075-8/abstract](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(15)01075-8/abstract)>. Acesso em: 01 de jul de 2025, às 20:48.

ZAFAR S, YADDANAPUDI SS. Parkinson Disease. In: StatPearls [Internet]. **Treasure Island (FL): StatPearls Publishing**; 2025 Jan-. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470193/>>. Acesso em: 20 de jun de 2025, às 10:24.