



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS**

**CARLA MARINELI SARAIVA DO AMARAL**

**TREINAMENTO DE FORÇA DE POTÊNCIA COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA**  
**NA DOENÇA DE PARKINSON: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**  
**(*PARK-BAND*)**

**FORTALEZA**

**2025**

CARLA MARINELI SARAIVA DO AMARAL

TREINAMENTO DE FORÇA DE POTÊNCIA COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA  
NA DOENÇA DE PARKINSON: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO  
(*PARK-BAND*)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências Médicas. Área de concentração: Neurologia.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Braga Neto.

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A513t Amaral, Carla Marineli Saraiva do.

Treinamento de força de potência com resistência elástica na doença de Parkinson : um ensaio clínico randomizado (PARK-BAND) / Carla Marineli Saraiva do Amaral. – 2025.  
131 f. : il. color

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Pedro Braga Neto.

1. Doença de Parkinson. 2. Bradicinesia. 3. Desempenho físico-funcional. I. Título.

CDD 610

---

CARLA MARINELI SARAIVA DO AMARAL

TREINAMENTO DE FORÇA DE POTÊNCIA COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA  
NA DOENÇA DE PARKINSON: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO  
(*PARK-BAND*)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ciências Médicas. Área de concentração: Neurologia.

Aprovada em: 29/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Pedro Braga Neto (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Aline Thomaz Soares  
Fundação Getúlio Vargas (FGV)

---

Prof. Dr. Clécio de Oliveira Godeiro Júnior  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Fernanda Martins Maia Carvalho  
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Danielle Pessoa Lima  
Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH)

À minha mãe, pela referência de trabalho e dedicação.

Ao meu marido, por dividir comigo os desafios e vitórias.

Aos meus filhos, pela paciência e empatia.

Esta conquista é nossa!

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Gracilda, pelo apoio e amor.

Ao meu marido, Hércules, pela paciência nos momentos de ausência, pelo amor e compreensão e por ser o maior incentivador dessa minha caminhada.

Aos meus filhos, Ulisses e Tales, que cresceram enquanto eu pesquisava e escreveram sua própria história de amor ao meu lado.

Aos meus sogros, Osmar (*in memoriam*) e Neide, pelo suporte e dedicação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Pedro Braga Neto, pelo incentivo e sabedoria nesses anos de aprendizado; por contribuir para o meu autodesenvolvimento; pela compreensão e liderança em me guiar.

Aos professores da banca de defesa da tese, Dra. Aline Thomaz Soares, Dr. Clécio de Oliveira Godeiro Júnior, Dra. Fernanda Martins Maia Carvalho, Dra. Danielle Pessoa Lima e Dra. Paula Camila Alves de Assis Pereira Matos, por contribuírem para o aperfeiçoamento da minha tese.

Aos professores da banca de qualificação da tese, Dra. Fernanda Martins Maia Carvalho, Dra. Lidiane Andrea Oliveira Lima e Dra. Danielle Pessoa Lima, pela relevância das orientações.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas pela transmissão de conhecimentos.

Aos colegas discentes de pesquisa pelo apoio mútuo.

Ao Dr. Samuel Brito de Almeida, pelo companheirismo e pela disponibilidade em todo o processo de aprendizagem.

À Dra. Danielle Pessoa Lima, pelos ensinamentos e incansável motivação durante todo o período do ensaio clínico.

A todos os pacientes pela confiança, disposição e colaboração ao longo do estudo.

“O homem não teria alcançado o possível se, repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível.” (Max Weber).

## RESUMO

**Introdução:** A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa cujo tratamento é sintomático. A associação entre medicação e exercícios físicos, como a força de potência, podem melhorar a bradicinesia, o desempenho físico-funcional, as funções motoras, a instabilidade postural, o risco de quedas, a preocupação em cair e a qualidade de vida. **Objetivo:** Avaliar se o treinamento de potência é mais eficaz do que um programa de educação em saúde na melhoria da bradicinesia e desempenho físico-funcional em pacientes com DP. **Métodos:** Foi realizado um ensaio clínico randomizado, com 19 pacientes no grupo-controle e 22 no grupo intervenção (Hoehn & Yahr de 1 a 3). No grupo-controle foram discutidas temáticas relacionadas à DP, por meio de uma cartilha. No grupo intervenção, os exercícios físicos foram realizados com faixas e tubos elásticos e foi mensurada a percepção subjetiva de esforço. A pesquisa ocorreu em 12 semanas, em blocos de 8 pacientes, de maio de 2022 a agosto de 2024, na Universidade Federal do Ceará. Os desfechos primários de bradicinesia foram avaliados por alguns itens da *MDS-Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (MDS-UPDRS) parte 3 e o desempenho físico-funcional foi mensurado pelo *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Os desfechos secundários de estabilidade postural e risco de quedas foram avaliados pelo *Biodex Balance System* (BBS), a preocupação em cair pela Escala de Eficácia de Quedas Internacional (FES-I) e a qualidade de vida pelo *Parkinson's Disease Questionnaire – 39* itens (PDQ-39). **Resultados:** Observaram-se reduções mais acentuadas das pontuações dos desfechos no grupo intervenção, comparado ao grupo controle. As melhoras foram evidenciadas nos itens de pronação e supinação das mãos, referentes à bradicinesia dos membros superiores e nos itens de marcha e espontaneidade global do movimento, referentes à bradicinesia dos membros inferiores. Além disso, no grupo intervenção foram verificadas reduções significantes, ao comparar pré e pós-treino, nas pontuações da bradicinesia dos membros superiores, inferiores, bradicinesia total e na MDS-UPDRS total parte 3; reduções no tempo de realização do teste de levantar-se da cadeira do SPPB, reduções de oscilações na estabilidade postural geral, e anteroposterior, além de redução no risco de quedas do BBS e melhora da qualidade de vida nos itens de “atividades diárias”, “bem-estar emocional”, “estigma” e “PDQ-39 total”. **Conclusão:** O treinamento de força de potência foi mais eficaz que o programa de educação em saúde em relação ao desempenho nas manobras de pronação e supinação das mãos, marcha e espontaneidade global do movimento. No grupo intervenção, o exercício físico de força de potência proporcionou melhora na bradicinesia, na MDS-UPDRS parte 3, no desempenho físico-funcional ao levantar-se da cadeira, na estabilidade postural, no

risco de quedas, na qualidade de vida global e em seus domínios relacionados às atividades diárias, ao bem-estar emocional e à percepção do estigma.

**Palavras-chave:** doença de Parkinson; bradicinesia; desempenho físico-funcional.

## ABSTRACT

**Introduction:** Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disease with symptomatic treatment. The association between medication and physical exercise, such as power strength, may improve bradykinesia, physical-functional performance, postural instability, prevent the risk of falls and life quality. **Objective:** To evaluate whether power strength training is more effective than a health education program in improving bradykinesia and physical-functional performance in patients with PD. **Methods:** A randomized clinical trial was conducted, with 19 patients in the control group and 22 in the intervention group (Hoehn & Yahr 1 to 3). PD-related themes were discussed in the control group through a booklet. Exercises were performed with elastic bands and tubes in the intervention group and the subjective perception of effort was measured. The study took place over 12 weeks, in blocks of 8 patients, from May 2022 to August 2024, at the Federal University of Ceará. The primary outcomes of bradykinesia were assessed by some items of the MDS-Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS) part 3 and physical-functional performance was measured by the Short Physical Performance Battery (SPPB). The secondary outcomes of postural stability and risk of falls were assessed by the Biodex Balance System (BBS), the concern about falling by the Falls Efficacy Scale International (FES-I) and quality of life as measured by the 39-item Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39). **Results:** Significant outcomes were observed when comparing the control and intervention groups, with more pronounced reductions in scores in the intervention group. Improvements were evident in the items hand pronation and supination, related to bradykinesia of the upper limbs, as well as in the items gait and overall movement spontaneity, associated with bradykinesia of the lower limbs. In addition, significant results in the intervention group before and after training were verified with reductions in the scores of bradykinesia of the upper and lower limbs, total bradykinesia and total MDS-UPDRS part 3; reductions in the time to perform the SPPB chair stand test and reductions in oscillations in general postural stability and, anteroposterior and in the risk of falls in the BBS and improvements in quality of life in the domains of "activities of daily living," "emotional well-being," "stigma," and the PDQ-39 total score. **Conclusion:** Power strength training was more effective than the health education program in improving hand pronation and supination, gait, and overall movement spontaneity. In the intervention group, power strength exercise promoted improvements in bradykinesia, in the total MDS-UPDRS part 3, in physical-functional performance when standing up from the chair, in postural stability, in the risk of falls, in overall

quality of life and in its specific domains related to daily activities, emotional well-being, and the perception of stigma.

**Keywords:** Parkinson's disease. Bradykinesia. Physical-functional performance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Participação em congresso .....	20
Figura 2	– Treinamento dos desfechos .....	20
Figura 3	– Grupo intervenção .....	20
Figura 4	– Redução da substância negra em pacientes com e sem DP.....	24
Figura 5	– Estágios neurodegenerativos de Braak <i>et al.</i> (2003) na DP .....	25
Figura 6	– BDNF e efeitos do exercício físico em animais.....	31
Figura 7	– Fluxograma do ensaio clínico randomizado.....	42
Figura 8	– Treinamento da equipe multidisciplinar.....	49
Figura 9	– Escala de Borg adaptada.....	51
Figura 10	– Barras de suporte.....	52
Figura 11	– Blocos do ensaio clínico randomizado.....	55
Figura 12	– Teste de marcha.....	56
Figura 13	– Posição dos pés no teste de equilíbrio corporal do SPPB .....	57
Figura 14	– Teste de equilíbrio corporal do SPPB .....	57
Figura 15	– Percurso do teste de velocidade de marcha do SPPB.....	58
Figura 16	– Teste de velocidade de marcha do SPPB .....	58
Figura 17	– Teste de levantar-se da cadeira do SPPB .....	59
Figura 18	– Plataforma do BBS.....	61
Figura 19	– Barra de segurança .....	61
Figura 20	– Tela do BBS .....	62
Figura 21	– Posicionamento dos pés do BBS .....	63
Figura 22	– Oscilações corporais nas zonas e quadrantes do BBS.....	64
Figura 23	– Registro do risco de quedas do BBS .....	65

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Capítulos da Cartilha “Viver com Parkinson” .....	48
Quadro 2 – Protocolo de exercícios do grupo intervenção com faixas (TheraBand®) e tubos elásticos (Lemgruber®).....	51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Características sociodemográficas e clínicas .....	69
Tabela 2	– Comparação da frequência do item pronação e supinação das mãos da MDS-UPDRS parte 3 entre os grupos intervenção e controle pós-estudo.....	70
Tabela 3	– Comparação da frequência do item marcha da MDS-UPDRS parte 3 entre os grupos controle e intervenção pós-estudo.....	71
Tabela 4	– Comparação das respostas do item espontaneidade global do movimento da MDS-UPDRS parte 3 entre os grupos controle e intervenção pós-estudo.....	71
Tabela 5	– Comparação da soma das pontuações da bradicinesia da MDS-UPDRS parte 3 entre os grupos controle e intervenção pós-estudo.....	72
Tabela 6	– Comparação das somas das pontuações de bradicinesia da MDS-UPDRS parte 3 no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo.....	72
Tabela 7	– Comparação das pontuações do SPPB entre os grupos controle e intervenção pós-estudo.....	73
Tabela 8	– Comparação das pontuações do SPPB no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo.....	73
Tabela 9	– Comparação das pontuações do BBS de olhos abertos e fechados entre os grupos controle e intervenção pós-estudo .....	74
Tabela 10	– Comparação das pontuações do BBS de olhos abertos no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo .....	74
Tabela 11	– Comparação das pontuações do BBS de olhos fechados no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo .....	75

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANCOVA	Análise de Covariância
ATP	Adenosina Trifosfato
BBS	<i>Biodex Balance System</i>
BDNF	Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro
BESTest	Balance Evaluation Systems Test
COMT	<i>Catecol-O-Metiltransferase</i>
DAT	Transportador de Dopamina
DBS	<i>Deep Brain Stimulation</i>
DE	Diâmetro Externo
DI	Diâmetro Interno
DP	Doença de Parkinson
FES-I	Escala de Eficácia de Quedas – Internacional
FNDC5	<i>Fibronectin type III domain-containing protein 5</i>
GBA	Glucosidase Beta Ácida
HbA1c	Hemoglobina Glicada
HUWC	Hospital Universitário Walter Cantídio
ICC	Coefficiente de Correlação Intraclasse
IL-6	Interleucina-6
ITT	Intenção de Tratar
LAMH	Laboratório de Análise do Movimento Humano
L-DOPA	Levodopa
MAO-B	Monoamina Oxidase B
MCID	Diferença Mínima Clinicamente Importante
MDC	Alteração Mínima Detectável
MDS-UPDRS	<i>Movement Disorder Society – Unified Parkinson’s Disease Rating Scale</i>
NM-MRI	<i>NM-Sensitive Magnetic Resonance Imaging</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PARK-BAND	<i>PARK</i> de Parkinson e <i>BAND</i> de TheraBand®
PDQ-39	<i>Parkinson’s Disease Questionnaire</i> – 39 itens
PET F-FE-PE2I	<i>Positron Emission Tomography</i> utilizando um radioligando FE-PE2I
POP	Protocolo Operacional Padrão
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos

REDCap	<i>Research Electronic Data Capture</i>
REM	<i>Rapid Eye Movement</i>
SPIRIT	<i>Standard Protocol Items: Recommendations for Interventions Trials</i>
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIDieR	<i>Template for Intervention Description and Replication</i>
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES</b> .....	18
1.1	Minha trajetória acadêmica.....	18
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	21
2.1	Histórico da doença de Parkinson.....	21
2.2	Epidemiologia da doença de Parkinson.....	21
2.3	Diagnóstico da doença de Parkinson.....	22
2.4	Etiologia e quadro clínico da doença de Parkinson.....	24
2.5	Avaliação clínica e grau de estadiamento da DP .....	26
2.6	Sintomas motores da doença de Parkinson .....	26
2.6.1	<i>Tremor de repouso</i> .....	26
2.6.2	<i>Rigidez</i> .....	27
2.6.3	<i>Instabilidade postural</i> .....	27
2.6.4	<i>Bradicinesia</i> .....	27
2.7	Quedas na doença de Parkinson.....	28
2.8	Tratamento da doença de Parkinson .....	29
2.9	Exercício físico .....	30
2.9.1	<i>Força de potência</i> .....	34
2.10	Desempenho físico-funcional .....	37
2.11	Qualidade de vida na DP.....	38
2.12	Justificativa .....	39
2.13	Pergunta de partida.....	40
2.14	Hipótese .....	40
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	41
3.1	Objetivo geral.....	41
3.2	Objetivos específicos.....	41
<b>4</b>	<b>MÉTODO</b> .....	42
4.1	Desenho do estudo.....	42
4.2	Local e período do estudo.....	43
4.3	População e amostra.....	43
4.3.1	<i>População</i> .....	43
4.3.2	<i>Tamanho da amostra</i> .....	43
4.3.2.1	<i>Cálculo amostral da bradicinesia</i> .....	43

4.3.2.2	<i>Cálculo amostral do desempenho físico-funcional</i> .....	44
<b>4.4</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	45
<b>4.5</b>	<b>Adaptações metodológicas</b> .....	45
<b>4.6</b>	<b>Critérios de elegibilidade</b> .....	46
<b>4.6.1</b>	<i>Critérios de inclusão</i> .....	46
<b>4.6.2</b>	<i>Critérios de exclusão</i> .....	46
<b>4.7</b>	<b>Grupo-controle e grupo intervenção</b> .....	48
<b>4.7.1</b>	<i>Grupo-controle</i> .....	48
<b>4.7.2</b>	<i>Grupo intervenção</i> .....	49
<b>4.8</b>	<b>Critérios para descontinuação</b> .....	53
<b>4.9</b>	<b>Critérios para melhorar a adesão</b> .....	53
<b>4.10</b>	<b>Orientações relevantes</b> .....	54
<b>4.11</b>	<b>Avaliação dos desfechos</b> .....	54
<b>4.11.1</b>	<i>Instrumentos de avaliação dos desfechos</i> .....	55
<b>4.11.1.1</b>	<i>Desfechos primários</i> .....	55
4.11.1.1.1	Bradicinesia .....	55
4.11.1.1.2	Desempenho físico-funcional .....	56
<b>4.11.1.2</b>	<i>Desfechos secundários</i> .....	60
4.11.1.2.1	MDS-UPDRS parte 3 .....	60
4.11.1.2.2	Estabilidade postural.....	61
4.11.1.2.3	Risco de quedas .....	64
4.11.1.2.4	Preocupação em cair .....	65
4.11.1.2.5	Qualidade de vida .....	66
<b>4.12</b>	<b>Recrutamento</b> .....	67
<b>4.13</b>	<b>Alocação</b> .....	67
<b>4.14</b>	<b>Randomização</b> .....	67
<b>4.15</b>	<b>Cegamento</b> .....	67
<b>4.16</b>	<b>Análise estatística</b> .....	68
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	69
<b>5.1</b>	<b>Características da amostra</b> .....	69
<b>5.2</b>	<b>Bradicinesia</b> .....	70
<b>5.3</b>	<b>MDS-UPDRS parte 3</b> .....	72
<b>5.4</b>	<b>SPPB</b> .....	73
<b>5.5</b>	<b>BBS</b> .....	74

5.6	FES-I.....	75
5.7	PDQ-39.....	76
6	DISCUSSÃO .....	77
7	CONCLUSÃO.....	84
	REFERÊNCIAS.....	85
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	107
	APÊNDICE B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) – BIODIX BALANCE SYSTEM.....	110
	ANEXO A – CARTILHA “VIVER COM PARKINSON”.....	123
	ANEXO B – ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS – INTERNACIONAL (FES-I).....	127
	ANEXO C – PDQ-39 .....	128

## 1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

### 1.1 Minha trajetória acadêmica

No final de 2018, entrei em contato com o Prof. Dr. Pedro Braga-Neto em busca de informações sobre o doutorado em Ciências Médicas da Universidade Federal do Ceará (UFC). Lembro-me de tê-lo consultado sobre a possibilidade de sua orientação nesse novo processo. Na ocasião, fui convidada a participar do grupo de pesquisas de Parkinson, para conhecer os projetos que estavam sendo desenvolvidos e a equipe de pesquisa.

A princípio, achei que fosse conhecer o grupo e já iria ingressar no doutorado no primeiro semestre de 2019. No entanto, naquele momento, iniciava-se um processo de preparação essencial para minha formação.

Outros interessados em ingressar no mestrado e doutorado já frequentavam o grupo. Como iniciante, comecei a participar das reuniões semanais e, após participar dos encontros durante todo o ano de 2019, foi então que percebi que essa preparação tinha sido fundamental para o meu ingresso no programa. Nessa caminhada, conheci a doença de Parkinson (DP), entrei em contato com grandes pesquisadores e percebi que a persistência e a dedicação já faziam parte desse processo.

No final de 2019, o Dr. Pedro me disse que teria uma vaga de orientação para o doutorado. A oportunidade havia chegado. Fiz a inscrição e apresentei o meu projeto. Ao sair o resultado, fiquei muito feliz. Meu sonho de fazer doutorado na UFC agora era real. Em fevereiro de 2020, iniciei as aulas. Mas, em março do mesmo ano, a pandemia da COVID-19 começou. Naquele momento, comecei a assistir aulas virtuais, inclusive com oportunidades de aulas em outras grandes universidades de São Paulo, como a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). No entanto, tive que mudar o rumo da minha pesquisa. Em virtude dos acontecimentos, entrei para o grupo de pesquisa do meu atual estudo descrito nessa tese, por impossibilidade logística e de pessoal para desenvolver o meu projeto de origem. A princípio, não tinha certeza se essa seria a melhor decisão. Mas, com o passar do tempo, percebi que foi a melhor oportunidade para eu aprender e experienciar um ensaio clínico.

Até o início da pesquisa, participava de reuniões semanais, fazia aulas teóricas e tínhamos iniciado o treinamento de todo o processo do ensaio clínico. Tirei a certificação para a aplicação da *Movement Disorder Society – Unified Parkinson’s Disease Rating Scale* (MDS-

UPDRS) e aprendi a operacionalizar o equipamento *Biodex Balance System* (BBS), inclusive criando um Protocolo Operacional Padrão.

A pandemia continuava e buscamos novas alternativas de pesquisa. Iniciei minha primeira revisão sistemática e metanálise. Tive a oportunidade de fazer alguns cursos para dar início a essa pesquisa inédita em minha trajetória.

Em maio de 2022, finalmente iniciávamos nosso ensaio clínico. Mas, depois do início do primeiro bloco de pacientes, tivemos que interrompê-lo porque o Laboratório de Análise do Movimento Humano, no qual fazíamos as avaliações, estava em reforma. Somente em 2023, foi possível dar prosseguimento ao ensaio clínico. Pelo atraso do início do estudo, resolvi fazer outra pesquisa complementar, com receio de que não fosse ter tempo hábil para a finalização do ensaio clínico e pelo prazo da defesa da tese.

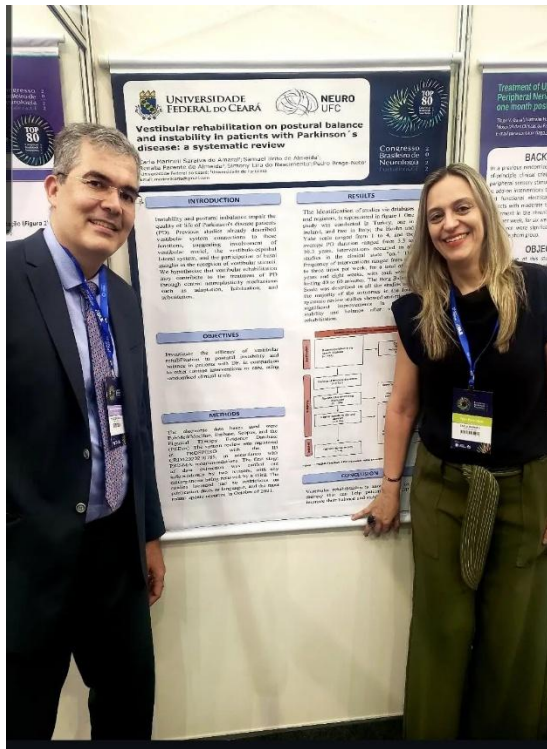
Na ocasião, iniciei um estudo multicêntrico de tradução, adaptação transcultural e validação da escala de medo de cair para pacientes com doença de Parkinson (*“Fear of Falls Scale”*). Com a validação da escala, tive a oportunidade de conhecer outro tipo de pesquisa, finalizada em 2024 e que se encontra em processo de publicação. No mesmo ano, minha revisão sistemática com metanálise foi publicada, intitulada *“Effectiveness of vestibular rehabilitation on postural balance in Parkinson’s disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials”*.

Durante o ensaio clínico, tivemos algumas dificuldades com o processo de recrutamento, seguimento dos pacientes, da equipe de pesquisadores, logística das salas, dentre outras. Por outro lado, pude participar do processo de intervenção em alguns blocos e da avaliação dos desfechos em outros, podendo vivenciar o processo de forma sistêmica e integrada. Em virtude da pandemia, o prazo do doutorado foi prorrogado. Mas em agosto de 2024, finalizamos o ensaio clínico.

Nesses anos de doutorado, tive experiências incríveis enquanto pesquisadora: participei de um ensaio clínico, fiz uma revisão sistemática com metanálise, validei uma escala, além de cursos e congressos no decorrer do processo.

Finalizo o doutorado transformada pelas experiências que vivi e pelo conhecimento que adquiri. Tenho consciência do meu autodesenvolvimento e de como todo esse processo foi e continuará sendo fundamental para a minha carreira acadêmica. As figuras 1, 2 e 3, a seguir, ilustram parte dessa minha trajetória.

Figura 1 – Participação em congresso



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 2 – Treinamento dos desfechos



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 3 – Grupo intervenção



Fonte: elaborada pela autora.

## 2 INTRODUÇÃO

### 2.1 Histórico da doença de Parkinson

A doença de Parkinson foi descrita pela primeira vez em 1817, por James Parkinson. Na ocasião, a doença foi caracterizada com evolução lenta, redução nos movimentos, presença de tremor de repouso, diminuição da força muscular, tendência de inclinação do tronco para frente e marcha festinante. James Parkinson denominou a doença como “paralisia agitante”, descrita em seu artigo “*An essay on the shaking palsy*”, publicado em 1871 (Parkinson, 2002).

Em 1877, o neurologista francês Jean-Martin Charcot alterou a denominação da doença para “Doença de Parkinson”, em homenagem a James Parkinson. Charcot diferenciou a DP da esclerose múltipla pelo tipo de tremor apresentado, acrescentando alterações de tônus muscular e de cognição. Além disso, definiu a doença pela presença de quatro sinais cardinais: tremor, lentidão dos movimentos (bradicinesia), rigidez e instabilidade postural. As contribuições de Charcot possibilitaram uma melhor compreensão da DP, consolidando critérios diagnósticos mais precisos (Barnett, 2016).

Em 1919, o cientista sueco Arvid Carlsson identificou a degeneração nigral e em 1957, a terapêutica dopaminérgica. Após três anos, em 1960, Ehringer e Hornykiewich constataram a baixa concentração de dopamina no corpo estriado. Em 2000, o Prêmio Nobel de Medicina foi entregue a Carlsson, pela descoberta da levodopa como tratamento terapêutico (Davie, 2008). Há alguns anos, busca-se compreender os mecanismos moleculares da DP (Xiromerisiou *et al.*, 2010) e, futuramente, a aplicação da inteligência artificial pode ser relevante para o diagnóstico e prognóstico da doença (Mucoucah *et al.*, 2025).

### 2.2 Epidemiologia da doença de Parkinson

Os dados epidemiológicos da DP apresentam divergências em relação aos índices de incidência e prevalência. Entretanto, sabe-se que é a segunda doença mais frequente entre as doenças neurodegenerativas. Recentemente, foi reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma doença de preocupação mundial, pelo rápido crescimento de casos (Schiess *et al.*, 2022).

A DP aumenta significativamente a partir dos 60 anos e atinge o pico máximo aos 70. Entretanto, não há dados robustos se a incidência de DP registrada em vários países do

mundo está ajustada à idade (Grotewold; Albin, 2024). A estimativa é de que mais de 10 milhões de pessoas vivam com a DP em todo o mundo (Silva; Carvalho, 2019). No Brasil, há cerca de 535.999 pessoas com a doença, com a previsão de aumento para 1.250.638 até 2060 (Schlickmann *et al.*, 2025). Ocorre com maior prevalência no sexo masculino, na proporção de aproximadamente, 1,5:1, com tendências para a igualdade de gênero (Silva *et al.*, 2021; Zirra *et al.*, 2023). Mutações do gene glucosidase beta ácida (GBA) podem apresentar riscos específicos nos sexos variados (Ortega *et al.*, 2022). Pesquisas recentes sobre a diferença de prevalência entre os sexos sugerem que a menopausa tardia diminui e a ooforectomia aumenta o risco de DP (Canónico *et al.*, 2021; Kusters *et al.*, 2021).

O envelhecimento da população, o aumento do tempo de duração da doença, o baixo e o médio índice sociodemográfico de alguns países provavelmente contribuirão para um futuro aumento da prevalência (Grotewold; Albin, 2024). A estimativa é que haja um aumento de casos para 13 milhões em 2040, pelo envelhecimento da população mundial (Dorsey *et al.*, 2018).

### 2.3 Diagnóstico da doença de Parkinson

O diagnóstico da DP é feito clinicamente pela presença de bradicinesia e a combinação de mais um sintoma cardinal, podendo ser tremor de repouso, rigidez muscular ou ambos. De acordo com a *Movement Disorders Society*, para o diagnóstico da DP, critérios de suporte, de exclusão e sinais de alerta devem ser considerados (Postuma *et al.*, 2015).

Dentre os critérios de exclusão, podem-se citar:

- alterações cerebelares como marcha cerebelar, ataxia de membros ou anormalidades oculomotoras.
- paralisia do olhar supranuclear vertical descendente ou desaceleração seletiva dos movimentos sacádicos verticais descendentes.
- provável demência frontotemporal, variante comportamental ou afasia progressiva primária.
- sinais parkinsonianos restritos aos membros inferiores por mais de 3 anos.
- sintomas de parkinsonismo induzido por drogas.
- ausência de resposta à levodopa em altas doses.
- perda sensorial cortical, apraxia ideomotora clara dos membros ou afasia progressiva.
- neuroimagem funcional normal do sistema dopaminérgico pré-sináptico.

- condição alternativa com sintomas de parkinsonismo ou que explique os sintomas do paciente (Hughes *et al.*, 2002).

Os critérios de suporte visam à confirmação da DP como resposta benéfica à terapia dopaminérgica, flutuações e desaparecimento do efeito da medicação no final da dose.

Consideram-se critérios de suporte:

- discinesias induzidas pela levodopa;
- tremor de repouso de um membro documentado em exame clínico;
- resultados positivos de, no mínimo, um teste diagnóstico auxiliar com especificidade maior que 80% para diagnóstico diferencial de DP de outras condições parkinsonianas (Hughes *et al.*, 2002).

Os sinais de alerta incluem:

- progressão rápida da marcha, exigindo uso regular de cadeira de rodas dentro de 5 anos do início;
- ausência de progressão dos sintomas ou sinais motores ao longo de 5, ou mais anos, a menos que a estabilidade esteja relacionada ao tratamento;
- disfonia, disartria ou disfagia graves nos primeiros 5 anos da doença;
- estridor inspiratório diurno ou noturno, ou suspiros inspiratórios frequentes.
- alterações autonômicas grave nos primeiros 5 anos da doença;
- quedas recorrentes por quadro de desequilíbrio corporal nos 3 anos do início;
- anterocolo desproporcional ou contraturas nas mãos, ou pés nos primeiros 10 anos;
- ausência de qualquer uma das características não motoras comuns da doença, apesar da duração da doença de 5 anos;
- sinais inexplicáveis do trato piramidal e parkinsonismo bilateral simétrico durante todo o curso da doença (Hughes *et al.*, 2002).

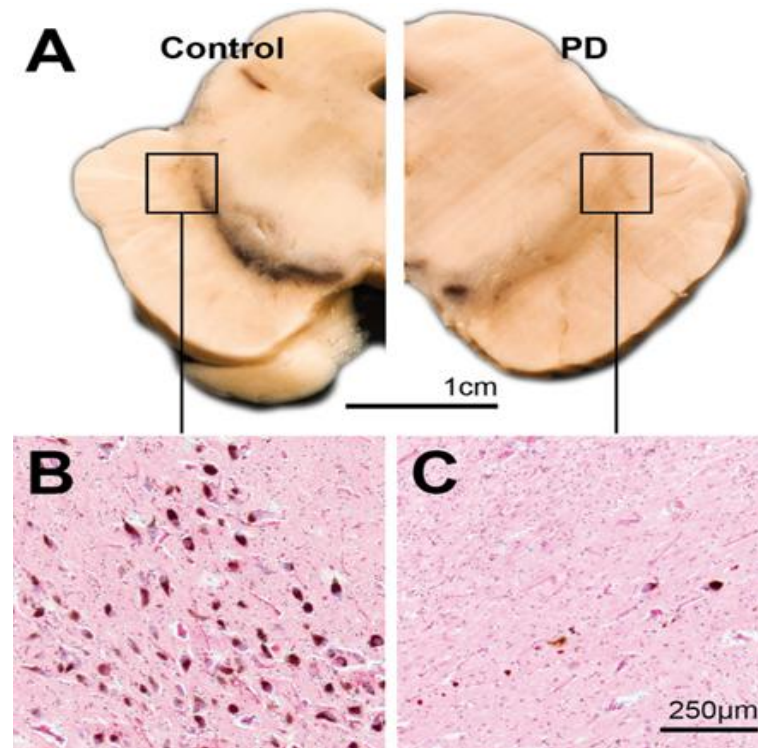
O diagnóstico clinicamente estabelecido inclui a ausência de critérios de exclusão, a presença de, no mínimo, dois critérios de suporte e nenhum sinal de alerta. Se o diagnóstico de DP for clinicamente provável, incluirá a ausência de critérios de exclusão e a presença de sinais de alerta na mesma quantidade de critérios de suporte. Caso os critérios estabelecidos sejam aplicados por especialistas em distúrbios do movimento, o diagnóstico da DP terá acurácia de 90% (Hughes *et al.*, 2002).

## 2.4 Etiologia e quadro clínico da doença de Parkinson

Dentre as causas da DP, cerca de 90% correspondem à etiologia idiopática. Ocorre uma degeneração dos neurônios dopaminérgicos da parte compacta da substância negra, nos gânglios da base, na área do mesencéfalo, acarretando uma diminuição na produção da dopamina. Essa redução de dopamina causa uma desinibição do núcleo subtalâmico enviando mais estímulos excitatórios ao globo pálido medial. Esse, por sua vez, intensifica a inibição do tálamo. Conseqüentemente, há um desequilíbrio funcional que interfere de forma significativa na capacidade do sistema nervoso central de integrar e modular informações motoras, cognitivas e comportamentais (Chou, 2025; Silva, 2011).

A Figura 4 mostra a redução de dopamina na substância negra.

Figura 4 – Redução da substância negra em pacientes com e sem DP



Fonte: Obeso *et al.* (2017).

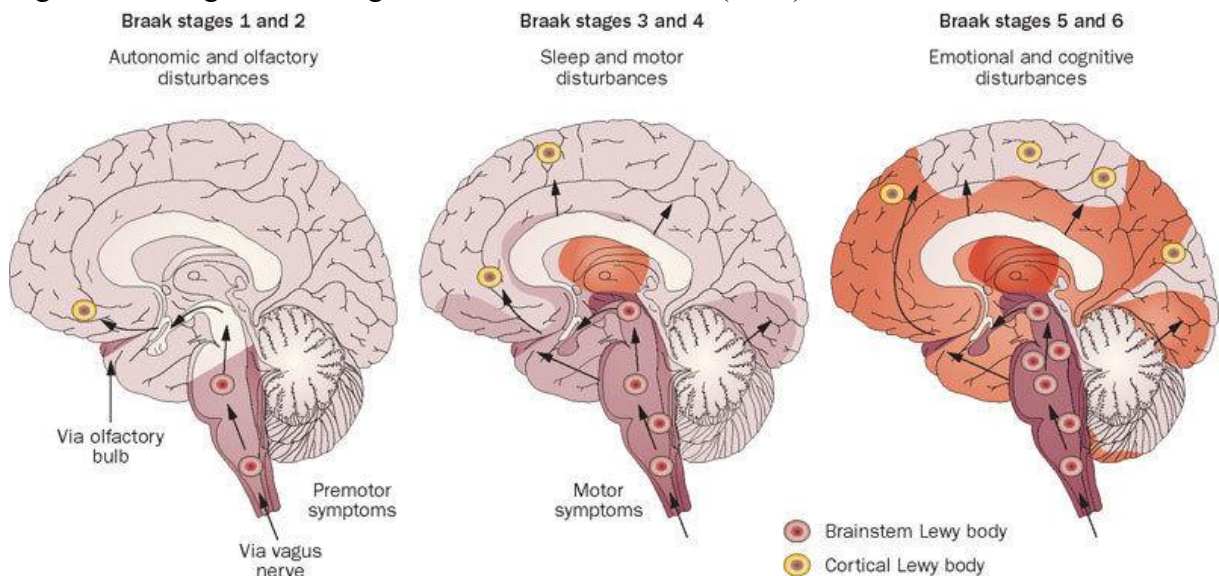
Legenda: (A) hemisseção transversal do mesencéfalo de um controle à esquerda e um paciente com DP clínica à direita com redução de dopamina na substância negra; (B,C) neurônios pigmentados da substância negra.

Acredita-se que ocorra uma perda neuronal em torno de 60% para surgirem os sinais cardinais da doença. Entretanto, há uma fase prodrômica em que sinais e sintomas não motores de neurodegeneração podem estar presentes e precedem as manifestações motoras clássicas.

Assim, sinais e sintomas como hiposmia, distúrbio comportamental do sono REM, declínio cognitivo global, depressão, constipação, dentre outros, podem se manifestar. Na fase clínica, há uma ampla variação de sintomas motores e não motores que afetam tanto o sistema nervoso central quanto o sistema motor periférico (Bologna *et al.*, 2020; Chahine *et al.*, 2016; Kalia; Lang, 2015; Schapira; Tolosa, 2010). Ademais, há evidências de déficits nos sistemas colinérgico, noradrenérgico e serotoninérgico (Teive, 2010).

Braak *et al.* (2003) descreveram a evolução da DP em seis estágios, a partir de marcadores de corpos de Lewy, sendo intrusões citoplasmáticas formadas pelo acúmulo intracelular da proteína  $\alpha$ -sinucleína. Desse modo, o processo patológico teria início no núcleo motor dorsal do nervo vago e olfativo anterior, com progressão caudo-rostral (Rosso; Nicaretta; Mattos, 2008). A Figura 5, a seguir, mostra os estágios neurodegenerativos na DP (Braak *et al.*, 2003).

Figura 5 – Estágios neurodegenerativos de Braak *et al.* (2003) na DP



Fonte: Petersen (2016).

Nota: Os estágios de Braak *et al.* (2003) sugerem que a progressão dos sintomas da DP corresponde às regiões infiltradas pela patologia de Lewy.

A taxa de morte dos neurônios dopaminérgicos da substância negra é estimada em torno de 10% ao ano, o que contribui para a progressão da doença e desencadeamento de novos sintomas (Ben-Shlomo *et al.*, 2024). Outras causas da DP, como alterações genéticas, têm sido investigadas por meio da identificação de mutações gênicas na DP familiar (Kasten; Chade; Tanner, 2007; Wirdefeldt *et al.*, 2011) e em casos de início precoce (Karamohamed *et al.*, 2005). Além disso, fatores ambientais como exposição a solventes, metais, poluentes atmosféricos, uso de água de poço, exposição a pesticidas e herbicidas podem contribuir para o

desenvolvimento da DP. Alterações orgânicas, como estresse oxidativo, alterações metabólicas, doenças autoimunes, cânceres e doenças infecciosas, também são fatores de risco (Deliz; Tanner; Gonzalez-Latapi, 2024; Dorszewska *et al.*, 2021; Lau *et al.*, 2006).

## **2.5 Avaliação clínica e grau de estadiamento da DP**

A avaliação clínica atual da DP é orientada pela MDS-UPDRS, atualizada em 2008. Trata-se de uma escala que apresenta quatro partes, sendo a parte 1 sobre experiências não motoras da vida diária; parte 2, experiências motoras da vida diária; parte 3, exame motor e parte 4, complicações motoras. Cada teste é pontuado por níveis de gravidade, sendo “zero” definido como “normal”, “um” como “discreto”, “dois” como “ligeiro”, “três” como “moderado” e “quatro” como “grave”, subdivididos em direita e esquerda em alguns itens (Goetz, 2012).

O grau de estadiamento da DP é definido pela escala Hoehn & Yahr. Essa escala foi originada em 1967 e, a princípio, incluía cinco estágios de progressão da doença. Na versão atualizada, modificada pela MDS, inclui os estágios 1,5 e 2,5 que descrevem os cursos intermediários da DP (Goetz *et al.*, 2004). Assim, o estágio “1,0” refere-se ao envolvimento unilateral; geralmente com mínima ou nenhuma incapacidade; o estágio “1,5”, envolvimento unilateral e axial; estágio “2,0”, envolvimento bilateral sem comprometimento do equilíbrio; estágio “2,5”, doença bilateral leve com recuperação no teste da instabilidade postural; estágio “3,0” acometimento bilateral leve a moderado com alguma instabilidade postural, mas fisicamente independente; estágio “4,0” refere-se à incapacidade grave, mas ainda é capaz de andar ou ficar de pé sem ajuda e estágio “5,0”, cadeirante de rodas ou acamado, com necessidade de ajuda.

## **2.6 Sintomas motores da doença de Parkinson**

### **2.6.1 Tremor de repouso**

Um dos sintomas motores cardinais da DP é o tremor, também conhecido como “tremor de repouso”. Sua manifestação ocorre normalmente em mais de 70% dos pacientes, quando o membro está totalmente em repouso, reduzindo sua frequência ao se movimentar (Baumann, 2012; Politis *et al.*, 2010). Em média, ocorre de quatro a seis ciclos por segundo e pode aumentar em condições de estresse. O tremor de repouso inicia-se de forma unilateral,

mas com a progressão da doença pode tornar-se bilateral. No entanto, a assimetria do sintoma permanece durante o curso da DP (Postuma *et al.*, 2015).

### **2.6.2 Rigidez**

A rigidez é outro sintoma motor que se manifesta na DP. Refere-se a um aumento do tônus muscular em movimentos passivos, gerando uma movimentação do tipo “roda denteada”. Esse é o tipo de movimento mais comum de rigidez na DP, no qual os músculos afetados se contraem ou se contraem e relaxam de forma alternada. Sua manifestação pode ser evidenciada ao movimentar o membro oposto ao examinado. Em geral, a rigidez inicia-se do mesmo lado do tremor de repouso (Halli-Tierneyad; Luker; Carroll, 2020; Isaacson, 2019).

### **2.6.3 Instabilidade postural**

A instabilidade postural é um dos sintomas motores que, em geral, é desencadeada quando os sintomas axiais se tornam mais evidentes com o agravamento da DP (Postuma *et al.*, 2015). Estudos relatam que a instabilidade postural pode ocorrer em 16% dos pacientes com DP, após 10 a 15 anos do diagnóstico (Gu *et al.*, 2014; Hely *et al.*, 2008; Poewe, 2009).

Evidências da degeneração de neurônios noradrenérgicos do locus ceruleus e disseminados no córtex, cerebelo e na medula espinhal demonstram estar associadas à instabilidade postural na DP. As vias ceruleuscerebelar e ceruleuespinhal auxiliam na regulação autonômica e nos reflexos posturais (Timmann; Horak, 1998). Com a progressão da DP, a piora da instabilidade pode gerar déficits de equilíbrio, gerando um maior risco de quedas (King *et al.*, 2010; Nutt; Horak; Bloem, 2011).

### **2.6.4 Bradicinesia**

A bradicinesia é um dos principais sintomas motores manifestados na DP. O termo foi introduzido em 1907 e é definido como uma lentidão de movimento, com diminuição de amplitude e velocidade em movimentos repetitivos e contínuos. A bradicinesia afeta, principalmente, os membros superiores e inferiores, com características laterais assimétricas, que podem permanecer ao longo da progressão da doença. Evidências em neurofisiologia indicam que há padrões distintos de atividade cortical entre os hemisférios mais afetados e menos afetados (Bologna *et al.*, 2020).

Alguns pacientes com DP podem apresentar maiores dificuldades na velocidade e outros, na amplitude do movimento. A bradicinesia pode ocorrer por uma falha na modulação dos gânglios da base para o córtex motor primário, que planeja, prepara e executa o movimento. Há um aumento da sincronização neuronal e uma perda da ritmicidade cortical, o que contribui para a manifestação do sintoma (Brown *et al.*, 2003). Assim, ocorre uma ativação anormal do músculo agonista em movimentos de uma única articulação e uma dissincronia dos movimentos multiarticulares mais complexos (Berardelli *et al.*, 2001; Rand *et al.*, 2014).

O aumento inibitório do tálamo, pela perda de dopamina, reduz os inputs excitatórios para o córtex motor. Dessa forma, altera a intensidade, a variabilidade, a frequência de oscilação, a força muscular e a limitação do recrutamento de unidades motoras maiores de alta frequência, essenciais para a rápida produção de torque durante movimentos balísticos e isométricos (David *et al.*, 2011; Delong; Wichmann, 2010). Conseqüentemente, padrões de ativação variáveis fazem com que não haja um relaxamento coordenado das unidades motoras, o que acarreta fases de aceleração duradoura e desaceleração durante movimentos isométricos (Miller *et al.*, 1996). A bradicinesia pode se manifestar em uma variedade de movimentos distintos, tanto dos membros superiores quanto dos inferiores ou ambos (Pfann *et al.*, 2001).

## 2.7 Quedas na doença de Parkinson

A ocorrência de quedas na DP é duas vezes maior que em outras condições neurológicas (Stolze *et al.*, 2005). O percentual de incidência de quedas varia de 35 a 90% em pacientes com DP, sendo que 18 a 65% sofrem quedas recorrentes. A recorrência de quedas torna-se mais frequente a partir do estágio de Hoehn & Yahr 3, quando a instabilidade postural se manifesta com maior intensidade (Allen; Schwarzel; Canning, 2013). As quedas recorrentes na DP ocorrem em torno de 42% após uma média de 8 anos de doença e em 72% após 16 anos (Hiorth *et al.*, 2014).

As causas das quedas podem estar relacionadas diretamente aos sintomas motores de bradicinesia, rigidez muscular, flutuações motoras, congelamento da marcha (*freezing*) e instabilidade postural. A capacidade reduzida de força de potência é outro fator que pode ocasionar maior propensão a quedas em atividades como se sentar e levantar, subir e descer escadas e em outras situações que exijam uma maior velocidade de movimento. Além disso, deformidades posturais com conseqüências ortopédicas, polineuropatia, hipotensão ortostática, ansiedade, depressão, alterações cognitivas e distúrbios somatossensoriais, visuais e

vestibulares, também podem agravar o quadro e desencadear a preocupação e o medo de cair (Almeida *et al.*, 2017; Custodio *et al.*, 2016; Mylius *et al.*, 2024).

Em geral, pela incidência e recorrência das quedas, os pacientes com DP desenvolvem uma maior preocupação e um medo de cair mais intenso, em situações de vida diária. Um estudo investigou os atributos psicométricos da Escala de Eficácia de Quedas – Internacional (FES-I), que avalia a preocupação em cair, em 124 pacientes com DP, com idade média de 60 anos. Os resultados dessa pesquisa consideraram a FES-I como uma escala confiável e válida para medir o medo de cair em pacientes com DP, nas fases de melhor e pior desempenho do uso da medicação. A avaliação do risco de quedas e da preocupação em cair são fundamentais para o acompanhamento dos pacientes com DP (Mehdizadeh *et al.*, 2019).

## 2.8 Tratamento da doença de Parkinson

O tratamento na DP é sintomático e a medicação é indicada em todos os estágios da doença. A escolha do medicamento depende dos sintomas apresentados e da resposta individual ao tratamento. Dentre os medicamentos indicados para tratar tremores, rigidez e bradicinesia, a levodopa ou L-DOPA é a mais eficaz. É um precursor da dopamina que, ao atravessar a barreira hematoencefálica, é transformado em dopamina. Em geral, a levodopa é usada em conjunto com carbidopa ou benserazida, que impedem que a levodopa se transforme imediatamente em dopamina fora do cérebro, aumentando sua eficácia e diminuindo os efeitos secundários, como náuseas e vômitos (Fahn, 2015; Fox *et al.*, 2018; Lee *et al.*, 2021; Mercuri; Bernardi, 2005).

No entanto, o uso prolongado de levodopa pode desencadear discinesias durante os níveis máximos de medicação. O “efeito *off*” é outra manifestação decorrente do uso de levodopa, que corresponde ao período de maior redução dos níveis da medicação. Além disso, podem ocorrer outros efeitos colaterais como alucinações, hipotensão ortostática e fadiga. Sintomas não motores, como alterações comportamentais, cognitivas, autonômicas e distúrbios do sono, podem progredir com a DP e não responder à terapia dopaminérgica (Hinnell *et al.*, 2012; Santos-García; La Fuente-Fernández, 2013).

Outra possibilidade de medicação são os agonistas da dopamina, que imitam a ação da dopamina no cérebro. São uma alternativa ou um complemento da levodopa e podem ser usados no início do tratamento para diminuir os períodos do “efeito *off*”. No entanto, os agonistas de dopamina podem desencadear efeitos colaterais como náuseas, hipotensão ortostática, sonolência e, ocasionalmente, comportamentos compulsivos (Politis *et al.*, 2010).

Os inibidores da MAO-B, também conhecidos como monoamina oxidase tipo B, podem ser indicados aos pacientes com DP. Esses medicamentos bloqueiam a enzima MAO-B que degrada a dopamina no cérebro. São usados no início da doença ou associados à levodopa, para reduzir as flutuações motoras (Oertel, 2017). Uma outra opção terapêutica são os inibidores da Catecol-O-Metiltransferase (COMT), que bloqueiam essa enzima e impedem a degradação da levodopa no corpo (Fabbri; Ferreira; Rascol, 2022).

Os anticolinérgicos são usados para controlar tremores e rigidez muscular em estágios iniciais da doença, mas são menos eficazes nos sintomas como a bradicinesia. Esses medicamentos têm sido pouco recomendados em idosos, por risco de delirium e comprometimento cognitivo. Finalmente, a amantadina é outro medicamento indicado na DP. Em geral, melhora a bradicinesia, a rigidez e auxilia no controle das discinesias (Thomas *et al.*, 2004).

Outras possibilidades de tratamentos podem ser indicadas na DP, associadas aos medicamentos. Terapias complementares com exercícios físicos, fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiologia, psicologia, tai chi, yoga<sup>2</sup>, neuromodulação, uso de realidade virtual, dentre outros, auxiliam no tratamento de sintomas motores e não motores da DP. Além disso, há casos em que há a necessidade de procedimentos cirúrgicos, como a estimulação cerebral profunda (*Deep Brain Stimulation* [DBS]). Geralmente, a DBS é indicada quando as medicações deixam de proporcionar um controle satisfatório dos sintomas ou quando surgem efeitos adversos importantes relacionados ao uso crônico da medicação (Deuel; Seeberger, 2020; Koychev; Okai, 2017; Palacios-Navarro; Albiol-Pérez; García, 2016).

## 2.9 Exercício físico

Dentre as opções de tratamentos associados ao uso da medicação, o exercício físico é o mais frequentemente indicado. Durante o exercício físico, há uma ativação voluntária dos músculos esqueléticos. É uma atividade planejada para ser executada de forma repetitiva, a fim de melhorar ou manter determinados componentes da aptidão física (Langeskov-Christensen *et al.*, 2024).

Uma revisão com modelos animais da DP demonstrou um aumento da neurotrofina denominada Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF), após exercícios físicos. Ocorreu um aumento no número de neurônios tirosina hidroxilase, aumento de dopamina na substância negra, do receptor de tropomiosina quinase B, citocinas anti-inflamatórias e proteostase

mitocondrial (Figura 6). Todavia, a distribuição espacial do BDNF só pode ser avaliada post-mortem, o que limita a avaliação em seres humanos vivos (Palasz *et al.*, 2020).

Figura 6 – BDNF e efeitos do exercício físico em animais



Fonte: ChatGPT, 14 de fevereiro de 2025.

Outro estudo com roedores com DP demonstrou uma melhora na neurogênese, na angiogênese, no transporte de dopamina, na liberação de sinapse/transmissor, na autofagia, no brotamento neuronal, na função mitocondrial, além da redução da inflamação e morte celular, após o exercício físico. A sobrevivência de mais neurônios e o aumento dos níveis de dopamina fortaleceram as redes neurais nos gânglios da base, córtex, tálamo, cerebelo e tronco cerebral, apresentando melhor desempenho motor e cognitivo (Zhou; Barkow; Freed, 2017).

Indivíduos que praticam exercício físico de forma sistemática e regular liberam na corrente sanguínea moléculas secretoras chamadas exercinas, que atravessam a barreira hematoencefálica e migram para órgãos-alvo durante e após o exercício. As exercinas atuam em vários tecidos e contribuem para uma melhor função cardiovascular, metabólica, imunológica e neurológica. Essas moléculas incluem a proteína 5 que contém o domínio da fibronectina tipo III, o precursor da irisina (FNDC5/irisina), a catepsina B, a adiponectina e a Interleucina-6 (IL-6) (Bange *et al.*, 2024; Chow *et al.*, 2022). Dessa forma, há uma melhor neurogênese, plasticidade sináptica, adaptações neuroprotetoras, minimização da neurodegeneração e bem-estar geral do corpo e do cérebro.

Destaca-se, ainda, que o exercício físico pode modular a autofagia, que é um processo catabólico mediado por lisossomos, no qual as células degradam e reciclam

componentes intracelulares, como organelas danificadas, proteínas mal conformadas, macromoléculas mutantes, bem como elementos exógenos, incluindo vírus e bactérias. Esse mecanismo desempenha um papel basal na manutenção da homeostase celular, promovendo a renovação estrutural e funcional dos compartimentos celulares (Min *et al.*, 2021).

Na DP, a autofagia mediada por exercícios físicos pode promover a neogênese de células neuronais; estimular a proliferação celular, evidenciada pelo aumento das células BrdU positivas; ampliar a quantidade de enzimas antioxidantes citosólicas e reduzir o estresse oxidativo na substância negra. Disfunções no processo de autofagia podem estar associadas à incapacidade de eliminar agregados de alfa-sinucleína, contribuindo para a neurodegeneração progressiva (Zhou; Luo; Yao, 2025).

A deficiência ou disfunção da autofagia está associada à ativação e intensificação de processos neuroinflamatórios. A neuroinflamação, por sua vez, pode iniciar e desencadear um ciclo vicioso de dano neuronal. Assim, a inflamação ocasionaria a morte neuronal e essa degeneração celular retroalimentaria e exacerbaria a inflamação. Além disso, a neuroinflamação pode interagir com a disfunção mitocondrial, contribuindo para a complexidade da patogênese da DP (Andreotti *et al.*, 2020; Botella *et al.*, 2022). No entanto, os mecanismos fisiológicos exatos que fazem com que os exercícios induzam a esse processo ainda não são totalmente conhecidos (Reddy; Yadav; Dey, 2023).

O exercício físico possibilita uma funcionalidade mais adequada, prevenindo possíveis doenças secundárias (Kaagman *et al.*, 2024). Evidências sugerem que o exercício aumenta a conectividade funcional nos níveis corticoestriatal e redes frontoparietais, reduzindo simultaneamente a atrofia cerebral em pacientes com DP (Johansson *et al.*, 2022). Mesmo em estudos em que não ocorreram alterações cerebrais funcionais entre grupos de treinamento de exercícios em pacientes com DP, observou-se um aumento sutil no volume do putâmen no grupo de intervenção. Esses resultados foram associados a um aumento da velocidade da marcha e uma melhor conectividade tálamo-cerebelar (Albrecht *et al.*, 2021; Freidle *et al.*, 2022).

Uma pesquisa avaliou o sistema dopaminérgico de 10 pacientes com DP e Hoehn & Yahr menor que 2. O treinamento de 6 meses incluía aquecimento de 5 minutos, exercício físico de 30 minutos, com dois circuitos consecutivos (exercícios de força, cardiovascular e potência), 15 minutos de boxe e 10 minutos de relaxamento. Foram registradas imagens de *positron emission tomography* (PET) utilizando um radioligando F-FE-PE2I, para avaliar o transportador de dopamina (DAT) no estriado e na substância negra. A *NM-sensitive magnetic resonance imaging* (NM-MRI) foi utilizada para analisar a neuromelanina, um pigmento escuro

que se acumula na substância negra. O exercício reverteu a diminuição esperada na disponibilidade de DAT, em um aumento significativo na substância negra, e reverteu a diminuição esperada na concentração de neuromelanina, em um aumento significativo no putâmen. Assim, o estudo demonstrou que o exercício físico de alta intensidade, em pacientes com DP e Hoehn & Yahr menor que 2, pode ser uma terapia neuromoduladora não invasiva e eficaz. Por outro lado, a ausência de um grupo-controle e o pequeno tamanho da amostra foram considerados como limitações desse estudo (Laat *et al.*, 2024).

Ressalta-se que o nível geral de evidências de neuroplasticidade induzida por exercícios físicos ainda é baixo, devido a poucos estudos e amostras pequenas (Johansson *et al.*, 2020). Ainda não há uma padronização que indique o tipo de exercício físico, a frequência e a intensidade mais adequadas para minimizar os déficits motores e não motores em cada estágio da DP. Entretanto, evidências sugerem que o exercício físico promove prevenção primária e terciária e deve ser prescrito como tratamento adjuvante o mais precocemente possível. A manutenção e a regularidade de exercícios físicos têm sido associadas a um melhor curso clínico da doença (Langeskov-Christensen *et al.*, 2024).

Intervenções de exercícios que incorporam treinamento de resistência, equilíbrio e aptidão aeróbica são recomendadas para promover o controle postural e a força muscular. Pacientes com DP, que adotam intervenções de exercícios mais precocemente, têm melhores resultados a longo prazo no risco geral de queda, mantendo a independência funcional e a qualidade de vida (Doctor; Kanaley; Bliss, 2023). Evidências de melhoras de mobilidade e flexibilidade, redução da rigidez muscular, fortalecimento da musculatura, aperfeiçoamento da estabilidade e equilíbrio corporal, do controle da bradicinesia e da regulação de sintomas não motores como ansiedade e depressão, têm sido relatadas (Tsukita; Sakamaki-Tsukita; Takahashi, 2022).

Os benefícios do exercício físico variam de acordo com o tipo, a intensidade e a duração do exercício. Quando feitos com intensidade moderada a alta, praticados várias vezes por semana e por períodos prolongados, demonstram melhorar a gravidade motora da DP em ensaios clínicos (Kolk *et al.*, 2019; Mak; Wong-Yu, 2021). Embora existam poucas evidências da relação dose-resposta de cada tipo de exercício físico, diretrizes atuais de exercícios para DP recomendam de 3 a 5 dias por semana de exercícios aeróbicos e de 2 a 3 dias por semana de exercícios de resistência (1–3 séries de 8–12 vezes), com uma média de 150 minutos por semana. As atividades de treinamento de resistência devem ser direcionadas principalmente a grandes grupos musculares, utilizando equipamentos pneumáticos, pesos livres e faixas elásticas (Kim *et al.*, 2019).

Recomendações do American College of Sports Medicine mostram melhores resultados na função motora, mobilidade e qualidade de vida em exercícios de alta conformidade em comparação com intervenções de exercícios com baixa ou incerta conformidade (Cui *et al.*, 2023). O exercício físico moderado a severo pode induzir a um menor risco de desenvolver DP. Pode ser um tratamento modificador, afetando a patologia subjacente da doença e/ou como um tratamento neuroprotetor adjunto (Gamborg *et al.*, 2022; Policastro *et al.*, 2020).

Uma revisão sistemática com 109 estudos e 4.631 pacientes com DP analisou catorze tipos de exercícios físicos distintos. Foi verificado que os pacientes que participaram das intervenções com exercícios físicos crônicos tiveram uma progressão dos sintomas motores, da mobilidade e do equilíbrio corporal mais lenta quando comparados aos grupos de DP sem exercícios físicos. Os treinamentos propostos foram dança, ioga, treinamento multimodal, caminhada nórdica, treinamento aquático e exercícios com apoio de jogos (Zhang *et al.*, 2023).

Outra pesquisa investigou os hábitos e preferências de exercícios físicos em 2.976 pacientes com DP. Verificou-se que 40,6% dos pacientes relataram participação regular em exercícios, 38,3%, participação ocasional e 21,2% não se exercitavam. A pesquisa revelou que a maioria dos pacientes se exercitava sozinha, mas os que se exercitavam em grupo tinham um melhor desempenho. Dos pacientes pesquisados, apenas 3,2% usavam um aplicativo para se exercitar e esses pacientes apresentavam melhores resultados. A atividade mais praticada foi a caminhada em velocidade habitual. Pacientes com histórico de quedas e com sintomas de discinesias tinham um medo adicional de cair ou de desencadear seus sintomas, o que os impedia de se exercitarem. Pacientes com comprometimento de deambulação que precisavam de alguém da família para se exercitarem ou que viviam em casas de repouso, treinavam com menos frequência. Entretanto, muitos não se exercitavam por não saberem a real importância do exercício físico ou por “preguiça”. Por outro lado, os pacientes que mais aderiram ao exercício físico tinham níveis mais altos de escolaridade, idade igual ou menor a 40 anos no início da DP e receberam orientações para se exercitarem nas consultas médicas (Jagota *et al.*, 2024).

### **2.9.1 Força de potência**

A força de potência é um dos treinamentos que fazem parte da gama de exercícios físicos. Nessa modalidade, há uma contração muscular máxima suportada pelos sistemas nervoso central, periférico e muscular. A força de potência pode ser definida como a capacidade

de aplicar força muscular de forma rápida e eficaz, combinando força e velocidade em um único movimento. É um tipo de treinamento de resistência de alta velocidade. Na força de potência há uma produção rápida de torque, ou seja, a força que o músculo exerce para gerar movimento ao redor de uma articulação (Row *et al.*, 2012).

Durante o exercício de força de potência, ocorrem dois tipos de contrações musculares, a concêntrica e a excêntrica. Na fase concêntrica, as inserções musculares são aproximadas, havendo um encurtamento da musculatura. A força exercida é transmitida através do tendão que se movimenta e altera o ângulo da articulação. Na fase excêntrica, as inserções musculares se afastam umas das outras, dissipando a energia mecânica, desacelerando a movimentação muscular e transformando energia cinética em energia elástica, armazenada nos tendões. Assim, há um menor trabalho muscular (Franchi; Reeves, Narici, 2017; Pakosz *et al.*, 2023).

Os exercícios de força de potência promovem um aumento da taxa de desenvolvimento de força, com aumento da frequência de disparo e/ou recrutamento de unidades motoras maiores. Dessa forma, proporciona uma força muscular intensa no início da contração muscular e uma rápida execução do movimento (Aagaard *et al.*, 2002). Esse tipo de exercício físico pode melhorar a velocidade de movimento, a marcha, a funcionalidade e a qualidade de vida (Lima; Rodrigues-De-Paula, 2013; Ni; Signorile, 2017).

Com o envelhecimento, ocorrem alterações musculares e, como consequência, perda significativa na capacidade de produzir força rapidamente (Matsudo; Matsudo; Barros Neto, 2000). A redução da força de potência em pacientes com DP pode ser advinda não somente de déficits nos componentes de força muscular, mas também de velocidade ou de ambos (Allen *et al.*, 2010; David *et al.*, 2011).

Pelo fato de o tálamo encontrar-se inibido na DP, há uma redução da excitação do córtex motor e diminuição da intensidade da ativação corticoespinal. Assim, alterações no recrutamento de unidades motoras podem ocorrer, comprometendo a força muscular e a produção da força em alta velocidade (potência). Essa, para ser desencadeada, necessita de um aumento da frequência dos disparos para que o neurônio motor inferior possa recrutar as fibras musculares por ele inervadas (Barry; Carson, 2004; David *et al.*, 2011). Além disso, a produção de força também está relacionada à estrutura muscular. A força de potência é maior nos grupos musculares com alta porcentagem de fibras do tipo II. Isso ocorre porque essas fibras apresentam o retículo sarcoplasmático mais desenvolvido, de maior tamanho e com maior atividade energética, produzindo contrações mais rápidas. Dessa forma, a molécula de

Adenosina Trifosfato (ATP) degrada-se mais rapidamente, fornecendo a energia que as células necessitam para realizar suas atividades (Aagaard *et al.*, 2002).

Segundo as Recomendações Internacionais de Exercícios em Adultos Idosos (Izquierdo *et al.*, 2021), o treinamento de potência é essencial para retardar o declínio da capacidade funcional e realizar atividades de vida diária. O treinamento de força de potência é um tipo específico de treinamento “explosivo” de resistência, que depende da força muscular e pode ser influenciado pela bradicinesia. Logo, a força de potência pode ser uma das opções para melhorar a bradicinesia e o desempenho físico-funcional nos pacientes com DP (Allen *et al.*, 2010; Reid; Fielding, 2012).

Conforme o *American College of Sports Medicine* (Cui *et al.*, 2023), além do treinamento de força muscular, o treinamento de força de potência também é um pré-requisito para exercer as atividades de vida diária e de lazer, prevenindo a fragilidade e a dependência funcional dos indivíduos. Os idosos podem ter uma redução de força de potência em cerca de 3,5% ao ano, o que pode ser mais acentuado em pacientes com DP. Acredita-se que essa redução pode estar associada à bradicinesia, dificultando a capacidade de gerar força rápida (Allen *et al.*, 2009).

A bradicinesia não ocorre somente pela redução de força muscular, mas também pela dificuldade em recrutá-la rapidamente, ou seja, pela potência muscular (Berardelli *et al.*, 2001). Evidências demonstram que a força de potência, quando comparada exclusivamente à força muscular, é um melhor preditor de desempenho funcional da marcha e de prevenção de risco de quedas. Pacientes com DP com redução da potência muscular apresentam uma probabilidade de seis vezes mais para ocorrerem quedas (Allen *et al.*, 2010).

Dentre as estratégias de treinamento, os exercícios físicos com força de potência podem ser feitos por meio de faixas (TheraBand<sup>®</sup>) e tubos elásticos (Lemgruber<sup>®</sup>), sendo ferramentas práticas e acessíveis e permitem um treinamento multifuncional para os principais grupos musculares. Tanto as faixas (TheraBand<sup>®</sup>) quanto os tubos elásticos (Lemgruber<sup>®</sup>) apresentam resistências distintas, que podem ser adequadas às necessidades de cada exercício. Entretanto, há uma capacidade máxima de deformação, correspondente às suas cargas máximas, sendo ideal utilizar faixas (TheraBand<sup>®</sup>) e tubos elásticos (Lemgruber<sup>®</sup>) conforme a carga desejada a ser trabalhada. Esses materiais possibilitam exercitar todos os grupos musculares pelos ajustes de posições e ângulos que podem ser realizados (Patterson *et al.*, 2001). As faixas (TheraBand<sup>®</sup>) e tubos elásticos (Lemgruber<sup>®</sup>) podem ser uma alternativa às cargas mais pesadas que limitam a velocidade (Colado *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2019). As cargas

leves e moderadas, com contrações concêntricas rápidas, podem melhorar a função neural e o controle do movimento (Webber, Porter, 2010).

O treinamento de resistência já tem sido amplamente utilizado em pacientes com DP para melhorar a função muscular e o desempenho físico-funcional. Entretanto, poucos estudos utilizam o treinamento de potência, associando a resistência à velocidade (Ni; Signorile, 2017). Algumas evidências vêm demonstrando que a intervenção com força de potência na DP pode ser benéfica para sintomas motores e não motores (Paul *et al.*, 2014). No entanto, outros estudos não apresentaram diferenças significantes em comparação a um grupo-controle (Almeida *et al.*, 2025; Cherup *et al.*, 2019; Demonceau *et al.*, 2017). Esses resultados antagônicos podem ter sido influenciados pela grande variedade de protocolos de exercícios físicos de força de potência, aplicados na prática clínica em pacientes com DP.

## **2.10 Desempenho físico-funcional**

O desempenho físico-funcional refere-se à capacidade do indivíduo em conseguir realizar atividades em seu ambiente habitual, envolvendo domínios de aptidão física como força muscular, resistência, estabilidade, equilíbrio corporal e mobilidade (Hoekstra *et al.*, 2020). Os instrumentos de avaliação do desempenho físico-funcional mensuram diferentes domínios fisiológicos, que estratificam o nível funcional do paciente. A avaliação se relaciona às condições clínicas crônicas e não somente a parâmetros de mobilidade, força muscular, resistência, estabilidade ou equilíbrio corporal (Freiberger *et al.*, 2012). O desempenho físico-funcional sugere indícios da função física geral do paciente e é um preditor independente de morbidade e mortalidade futuras. Na prática clínica, pode auxiliar na identificação de pacientes em risco, preferencialmente em estágios iniciais de declínio funcional (Keevil *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2022).

Um dos principais instrumentos de avaliação do desempenho físico-funcional é o teste Short Physical Performance Battery (SPPB). Esse teste inclui avaliação do equilíbrio, da velocidade da marcha e teste de força de levantar-se da cadeira (Ferrucci *et al.*, 2000). O SPPB tem sido usado em pesquisas para identificar mudanças na funcionalidade no decorrer dos anos. Pesquisas demonstram que o SPPB total apresenta excelente confiabilidade teste-reteste por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) (0,88-0,92) e para cada teste: de equilíbrio (0,70-0,82), velocidade de marcha (0,80-0,89) e levantar-se da cadeira (0,76-0,90) (Ostir *et al.*, 2002).

Em relação ao equilíbrio corporal, na DP há uma degeneração da via nigro-estriato-palidal. Assim, o paciente pode ter dificuldades em modular estratégias de equilíbrio, já que apresenta uma projeção do centro de gravidade para frente (Chou, 2025). Com a progressão da doença, a instabilidade postural, a rigidez e o *freezing* interferem no equilíbrio estático e dinâmico do paciente com DP. Como consequência, pacientes podem ficar menos ativos fisicamente, contribuindo para um maior descondiçãoamento físico e quedas (Lima *et al.*, 2020).

No que diz respeito à velocidade da marcha, pode haver uma redução de velocidade desde o estágio prodrômico, agravando-se ao longo do curso da doença (Wilson *et al.*, 2020). Características da marcha, como velocidade, cadência, comprimento da passada e do passo, indicam um preditor de mobilidade. A velocidade de marcha é um sinal vital clínico que está associado à qualidade de vida e mortalidade dos pacientes com DP (Herssens *et al.*, 2018).

Dificuldades no teste de levantar-se da cadeira podem envolver ajustes musculares dinâmicos que controlam o deslocamento do centro de massa e a transmissão adequada do torque para as articulações nas extremidades inferiores, além de mecanismos centrais (Sadiraliyevich, 2024). Dentre as deficiências motoras axiais na DP, podem ocorrer dificuldades decorrentes da transição de sentar-se para ficar em pé. Estima-se que aproximadamente 44% dos pacientes com DP possuem algum nível de dificuldade em realizar esta tarefa (Morinan *et al.*, 2022). Um estudo avaliou 13 pacientes com DP, sendo observado que 26,3% dos pacientes exibiram uma tarefa anormal em levantar-se da cadeira. Os pacientes com dificuldades no teste apresentavam estágios de Hoehn & Yahr modificado mais avançados e com uma pontuação total mais alta na MDS-UPDRS parte 3, quando comparados aos pacientes sem dificuldades (Sadiraliyevich, 2024). Assim, o teste SPPB auxiliou na avaliação da independência funcional dos pacientes com DP.

## **2.11 Qualidade de vida na DP**

A qualidade de vida, segundo a Organização Mundial de Saúde, é a percepção do indivíduo em relação à sua posição na vida, no contexto cultural, sobre seus valores, objetivos, expectativas, padrões e preocupações (Kuyken *et al.*, 1995). É considerada multidimensional e subjetiva, relacionada a outros aspectos como relacionamentos, família, saúde, questões financeiras, moradia, independência, religião, vida social e atividades de lazer.

Pelas perspectivas de aumento dos casos de pessoas com DP, torna-se de suma importância identificar os fatores que direta ou indiretamente afetam a qualidade de vida dessa

população. Com o diagnóstico e progressão da DP, além dos sintomas motores, o comprometimento emocional e social pode desencadear complicações secundárias, gerando incapacidades e isolamentos que impactam negativamente na qualidade de vida dos pacientes com DP (Gazibara *et al.*, 2017).

A avaliação da qualidade de vida possibilita um melhor entendimento das necessidades individuais do paciente e é um indicador importante para o direcionamento do tratamento. Variáveis como mobilidade, desempenho nas atividades de vida diária, estabilidade, equilíbrio corporal e risco de quedas tornam-se preditores críticos da autonomia funcional e, conseqüentemente, da percepção subjetiva de qualidade de vida. Assim, com a perspectiva de melhora da bradicinesia e do desempenho físico-funcional por meio do exercício físico, a percepção da qualidade de vida dos pacientes com DP pode ser modificada (Ilerena *et al.*, 2023).

## 2.12 Justificativa

As intervenções com exercícios físicos têm sido cada vez mais evidenciadas e indicadas na DP como potencial modificador da história natural da doença. Entretanto, os ensaios clínicos randomizados, com intervenção de força de potência, ainda são limitados nessa população (Ni *et al.*, 2016). Assim, tornam-se necessários mais estudos para avaliar os benefícios desse treinamento específico na DP (Tschopp; Sattelmayer; Hilfiker, 2011).

O treinamento de força de potência, por integrar velocidade aos exercícios físicos, pode ser uma das alternativas mais eficazes para reduzir a bradicinesia, melhorar o desempenho físico-funcional e suas implicações em indivíduos com DP. A lentidão dos movimentos e a diminuição da amplitude resultantes da bradicinesia limitam a velocidade das contrações dos músculos esqueléticos, agravando a mobilidade dos pacientes. Além disso, o desempenho físico-funcional depende mais da capacidade de produzir força rapidamente do que da força máxima isolada. Dessa forma, esse tipo de treinamento pode otimizar as respostas motoras de maneira mais ágil, reestruturar as adaptações neuromusculares, promover uma melhora funcional e estimular o processo de neuroplasticidade (Freidle *et al.*, 2022).

A importância de exercícios específicos de força “explosiva” para essa população se deve ao fato de que a bradicinesia e as limitações no desempenho físico-funcional aumentam o risco de quedas e comprometem a independência funcional. A melhora da bradicinesia e das habilidades físicas possibilita uma maior capacidade e autonomia dos pacientes nas atividades de vida diária e de lazer (Allen *et al.*, 2010).

Ressalta-se que a progressão da doença de Parkinson, do estágio 1 ao estágio 5 na escala de Hoehn & Yahr, pode levar mais de uma década. Nesse contexto, a implementação de intervenções voltadas à preservação funcional e à melhoria da qualidade de vida desses pacientes assume relevância fundamental (Zhao *et al.*, 2010).

Outro aspecto a ser considerado para a escolha do treinamento de força de potência em pacientes com DP é que as faixas (TheraBand<sup>®</sup>) e tubos elásticos (Lemgruber<sup>®</sup>) representam recursos economicamente acessíveis (Colado *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2019). Estratégias factíveis de saúde pública no Brasil são necessárias pela crescente prevalência da doença e pela demanda por cuidados nessa população (Schlickmann *et al.*, 2025). Ademais, esse tipo de treinamento tem demonstrado ser uma opção segura nos pacientes com DP (Lima, 2013).

### **2.13 Pergunta de partida**

O treinamento de força de potência com faixas (TheraBand<sup>®</sup>) e tubos elásticos (Lemgruber<sup>®</sup>) pode melhorar a bradicinesia, o desempenho físico-funcional, os sintomas motores, a estabilidade postural, as quedas, a preocupação em cair e a qualidade de vida nos pacientes com DP, em comparação a um programa de educação em saúde?

### **2.14 Hipótese**

O treinamento de força de potência com faixas (TheraBand<sup>®</sup>) e tubos elásticos (Lemgruber<sup>®</sup>) pode ser mais eficaz quando comparado a um programa de educação em saúde na promoção de melhorias da bradicinesia, do desempenho físico-funcional, dos sintomas motores, da estabilidade postural, das quedas, da preocupação em cair e da qualidade de vida em pacientes com DP.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Analisar se o treinamento de força de potência é mais eficaz do que um programa de educação em saúde na melhoria da bradicinesia e do desempenho físico-funcional em pacientes com DP.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Tendo como grupo-controle os participantes que realizaram o programa de educação em saúde, busca-se:

- Avaliar se o treinamento de força de potência melhora a bradicinesia dos membros superiores, inferiores e bradicinesia total;
- Averiguar se o treinamento de força de potência apresenta melhores escores na MDS-UPDRS parte 3;
- Verificar se o treinamento de força de potência melhora o desempenho físico-funcional no que diz respeito ao equilíbrio, velocidade de marcha e força muscular;
- Investigar se o treinamento de força de potência melhora a estabilidade postural geral, anteroposterior e mediolateral;
- Demonstrar se o treinamento de força de potência reduz o risco de quedas e a preocupação em cair;
- Investigar se o treinamento de força de potência melhora a qualidade de vida.

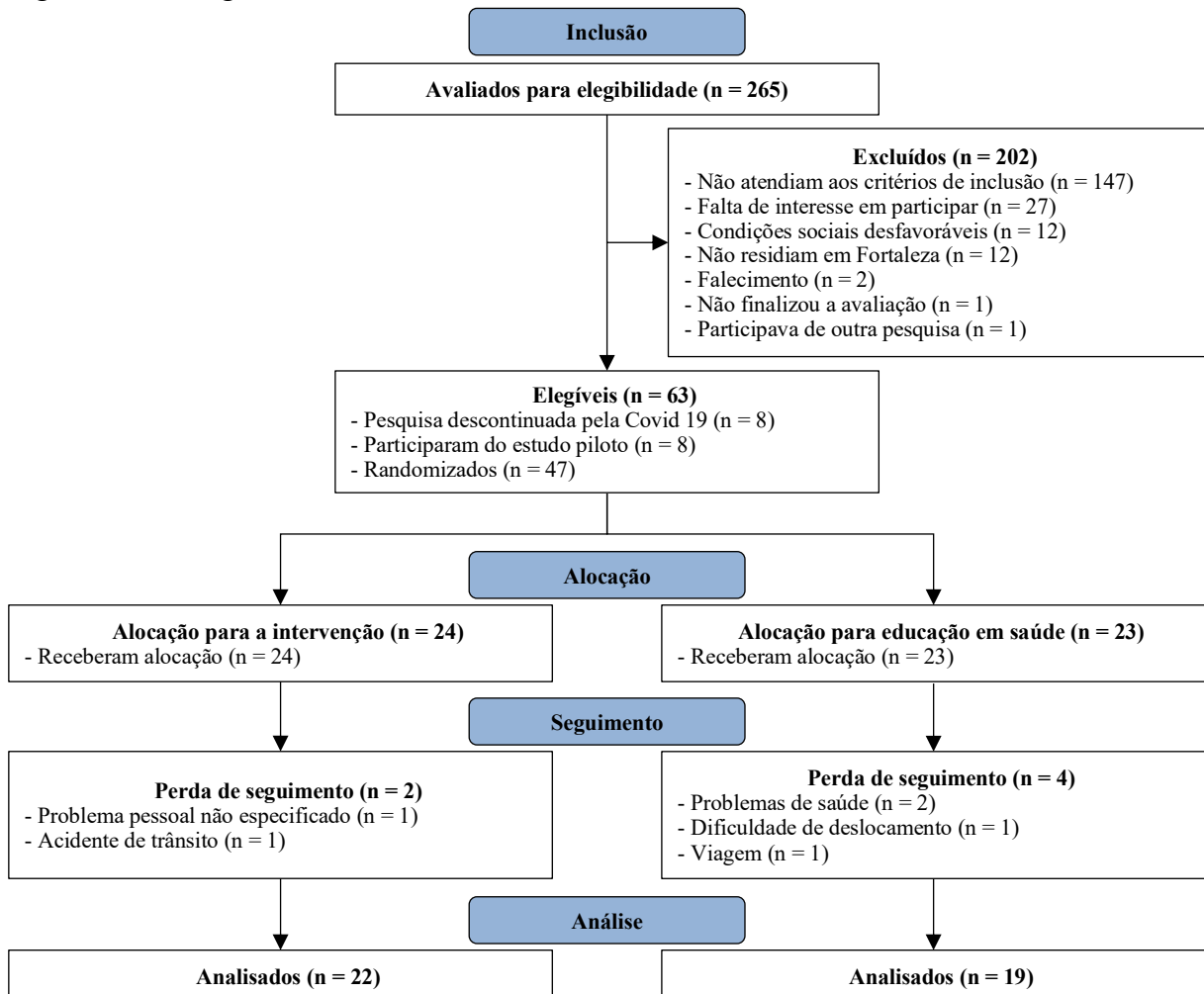
## 4 MÉTODO

### 4.1 Desenho do estudo

Foi realizado um ensaio clínico randomizado simples-cego denominado “*PARK-BAND*” (“*PARK*” de Parkinson e “*BAND*” de TheraBand®), sob a inscrição RBR-5w2sq, no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC). Esse estudo baseou-se no protocolo previamente publicado (Lima *et al.*, 2020) e elaborado especificamente para esse ensaio clínico.

O protocolo foi desenvolvido segundo o *Template for Intervention Description and Replication* (TIDieR). Posteriormente foi feito um estudo-piloto, conforme os itens do Protocolo de Ensaio Clínicos (*Standard Protocol Items: Recommendations for Interventions Trials* [SPIRIT]) – item 11 (Chan *et al.*, 2013), que se encontra em processo de publicação. O fluxograma do estudo está descrito na Figura 7.

Figura 7 – Fluxograma do ensaio clínico randomizado



Fonte: elaborada pela autora.

## 4.2 Local e período do estudo

O recrutamento do estudo foi realizado no ambulatório de neurologia do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC). Foram avaliados 265 pacientes e 47 foram alocados. A taxa de recrutamento foi de  $47/265 \times 100 = 18\%$ . O recrutamento foi iniciado em dezembro de 2019, mas foi interrompido em março de 2020, devido à pandemia da COVID-19 e das medidas governamentais de distanciamento social. As avaliações dos desfechos primários e secundários foram feitas no Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH), no departamento de fisioterapia. O treinamento físico ocorreu em uma das salas do departamento de fisioterapia e as orientações de educação em saúde do grupo-controle, em uma das salas do ambulatório de neurologia do HUWC, da Universidade Federal do Ceará. A coleta dos dados do ensaio clínico ocorreu no período de maio de 2022 a agosto de 2024.

## 4.3 População e amostra

### 4.3.1 População

A população foi composta por pacientes com DP acompanhados no HUWC. Os pacientes participaram das avaliações e sessões de intervenções durante a fase “on” da medicação, ou seja, na fase em que a ação da medicação era mais eficaz.

### 4.3.2 Tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi calculado para cada desfecho primário. O cálculo amostral da bradicinesia e do desempenho físico-funcional seguem abaixo:

#### 4.3.2.1 Cálculo amostral da bradicinesia

O cálculo do tamanho amostral para o desfecho bradicinesia foi realizado utilizando o software G\*Power (Faul *et al.*, 2009), considerando um nível de significância bicaudal de 0,05 e poder estatístico de 80% ( $\beta = 0,20$ ). A estimativa do tamanho de efeito foi baseada no estudo de Ni *et al.* (2016), que avaliou a bradicinesia em pacientes com DP após 12 semanas de treinamento resistido, por meio das pontuações da MDS-UPDRS parte 3. Nesse estudo, os

autores utilizaram uma análise de covariância unidirecional e relataram um tamanho de efeito de Hedge's  $g = -1,06$ .

Como o software G\*Power requer a inserção do efeito estimado no formato da estatística  $f$ , os valores foram convertidos conforme as recomendações metodológicas (Cohen, 2013; Cooper; Hedges; Valentine, 2009). Após as conversões necessárias, foi obtido um tamanho de efeito estimado de  $f = 0,549$ . Com base nesse valor e em um delineamento composto por dois grupos e uma covariável, o software indicou a necessidade de 29 participantes para garantir poder estatístico adequado. Considerando uma taxa de evasão prevista de 20%, o número final recomendado para recrutamento foi de 35 indivíduos no total, a fim de assegurar a integridade e a confiabilidade das análises estatísticas.

#### *4.3.2.2 Cálculo amostral do desempenho físico-funcional*

Para a estimativa do tamanho amostral referente ao desfecho desempenho físico-funcional, foi adotado um nível de significância bicaudal de 0,05, erro tipo II de 0,20 (poder estatístico de 80%) e uma razão de alocação entre os grupos de 1:1. O cálculo foi realizado por meio do software G\*Power, com base nos parâmetros extraídos do estudo de Caciula, Horvat e Nocera (2016), que avaliou os efeitos de um protocolo de treinamento de força de potência sobre a pontuação do SPPB em pacientes com DP, sendo o mesmo desfecho adotado na presente investigação.

O estudo de Caciula, Horvat e Nocera (2016) apresentou os seguintes parâmetros estatísticos: nível de significância de 0,05, desvio-padrão de 1,33, poder de teste de 0,80 e uma diferença entre médias de 1,72. Foram incluídos 10 participantes, divididos equitativamente entre grupo experimental e grupo-controle. A probabilidade de detectar uma diferença real de 1,72 unidades entre os grupos, assumindo um nível de significância bilateral de 0,05, foi de 81%, considerando um desvio-padrão da variável dependente igual a 3,5. A partir desses parâmetros, e com a aplicação de uma margem de segurança para perdas amostrais de até 20%, estimou-se a necessidade de recrutamento de 24 participantes no total, garantindo a robustez estatística necessária para a análise do desfecho proposto.

#### 4.4 Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUWC (número de registro 91075318.1.0000.5045) e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

#### 4.5 Adaptações metodológicas

O presente estudo foi guiado pelo protocolo específico para esse ensaio clínico (Lima *et al.*, 2020), conforme descrito anteriormente. Entretanto, durante a implementação do estudo-piloto, algumas adaptações metodológicas foram necessárias, visando garantir a viabilidade operacional do ensaio clínico.

No protocolo (Lima *et al.*, 2020) havia sido descrito que, a cada duas semanas, o nível de resistência das faixas (TheraBand<sup>®</sup>) e tubos elásticos (Lemgruber<sup>®</sup>) (Colado *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2019) seria modificado, a depender da percepção subjetiva do esforço de cada paciente. Entretanto, as resistências foram alteradas independentemente das semanas, desde que o paciente referisse uma percepção do esforço superior ou inferior à proposta no treinamento. Essa alteração foi feita para que o treinamento prosseguisse de forma personalizada. Além disso, no protocolo (Lima *et al.*, 2020) havia sido descrito que a percepção subjetiva do esforço, mensurada pela escala de Borg, seria baseada nos níveis 4-5. No ensaio clínico, considerou-se a intensidade 6-7 para oferecer uma maior resistência aos exercícios, de acordo com recomendações da literatura (Bandeira-Guimarães *et al.*, 2023).

Outra adaptação feita no ensaio clínico em relação ao protocolo (Lima *et al.*, 2020), foi que o tempo de contração concêntrica e excêntrica não foram mais cronometrados, devido à inviabilidade prática de sua mensuração no contexto clínico. Em relação às repetições das séries, no estudo-piloto, os exercícios físicos foram feitos em 2 séries de 10 repetições cada, tanto no período de familiarização quanto na intervenção, segundo o protocolo (Lima *et al.*, 2020). No ensaio clínico, foram modificadas para 3 séries de 8 repetições cada, num total de 24 repetições. Essa alteração ocorreu conforme a literatura, em que a maioria dos ensaios clínicos randomizados de 20 estudos de uma revisão sistemática realizou 3 séries de exercícios físicos de força de potência, de 8 a 10 repetições cada (Balachandran *et al.*, 2022).

## 4.6 Critérios de elegibilidade

### 4.6.1 Critérios de inclusão

Os pacientes elegíveis para a pesquisa, deveriam seguir todos os critérios de inclusão listados:

- Diagnóstico confirmado de DP, conforme a MDS-UPDRS.
- Estágios de 1 a 3 de acordo da escala Hoehn & Yahr modificado.
- Medicação estável durante as últimas 4 semanas.
- Ser alfabetizado.
- Ser independente nas atividades básicas da vida.
- Pontuação no teste de Schwab e England  $\geq 80\%$ .
- Ter idade  $\geq 40$  anos.
- Comparecer 20 das 24 sessões de treinamento físico.

### 4.6.2 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram:

- Ter doença cardiovascular instável ou outras condições crônicas não controladas que pudessem comprometer a segurança dos participantes, dos testes ou a interpretação dos resultados.
- Ter índice de massa corporal  $>40 \text{ kg/m}^2$ .
- Ter índice de massa corporal  $\leq 20 \text{ kg/m}^2$ .
- Pacientes com diagnóstico de doença de Crohn ou colite ulcerativa.
- Pacientes com diagnóstico de esclerose múltipla aguda disseminada, encefalomielite, parkinsonismo plus, doença cerebrovascular com sequelas motoras ou síndrome de Guillain-Barre.
- Ter síndrome demencial de qualquer etiologia de acordo com Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (Quinta Edição).
- Ter esquizofrenia com hospitalização ou episódio psicótico ou ideação suicida nos últimos 6 meses.
- Transtorno afetivo bipolar com hospitalização ou episódio de mania, hipomania ou depressão nos últimos 6 meses.

- Paciente com depressão com hospitalização ou ideação suicida ou um episódio psicótico nos últimos 6 meses.
- Ter tido infarto do miocárdio com ou sem supradesnívelamento do segmento ST em últimos 12 meses.
- Ter feito cirurgia de revascularização miocárdica ou angioplastia percutânea nos últimos 12 meses.
- Pacientes com arritmia não controlada.
- Pacientes severos ou dependente de oxigênio com doença pulmonar obstrutiva crônica.
- Pacientes com insuficiência cardíaca com sintomas de classe funcional III ou IV reduzida.
- Pressão arterial em repouso  $\geq 160 \times 100$  mm Hg.
- Ter desfibrilador de cardioversão implantável.
- Doença renal crônica grave (depuração de creatinina de  $< 30$  mg/dL).
- Pacientes com retinopatia proliferativa (diabetes mellitus tipo 2).
- Pacientes com neuropatia periférica com comprometimento motor.
- Deficiência auditiva moderada a severa: incapacidade de manter um diálogo ou necessidade de leitura labial.
- Deficiência visual moderada a severa: acuidade visual mínima (20/70 na Escala de Snellen).
- Pacientes com câncer ativo ou em tratamento para câncer.
- Consumo de álcool  $> 14$  doses por semana.
- Conviver com indivíduos participantes do mesmo estudo.
- Pacientes com tromboembolismo sem regime de anticoagulação.
- Ter tido perda de peso significativa (10% do peso habitual) nos últimos 6 meses.
- Não ter apoio familiar para participação no estudo.
- Ter feito cirurgia bariátrica.
- Exercitar-se, pelo menos, três vezes por semana.
- Ter o nível de hemoglobina glicada (HbA1c)  $\geq 12$ .
- Paciente com história de cirurgia convencional ou estimulação cerebral profunda para DP.

## 4.7 Grupo-controle e grupo intervenção

### 4.7.1 Grupo-controle

O grupo-controle participou de encontros de educação em saúde. Os atendimentos foram realizados uma vez por semana, durante 12 semanas. Cada sessão durou em torno de 50 a 60 minutos, sendo discutidos diversos tópicos relacionados à DP, por meio da cartilha “Viver com Parkinson” (Certidão de registro: 868.702). A cartilha discorria sobre a história de um paciente que recebia o diagnóstico de DP e era orientado sobre as características clínicas e tratamento da doença, para uma melhor qualidade de vida.

A cartilha continha 12 capítulos e noventa páginas. Os capítulos incluíam temas como sintomas motores e não motores, diagnóstico da DP, medicamentos, exercício físico, alimentação saudável, higiene do sono, estimulação das funções cognitivas, quedas e enfrentamento das limitações da doença, com suas respectivas ilustrações (Anexo A).

Em cada sessão, havia uma apresentação de slides referente a um dos capítulos e temática da cartilha, além de cartões, canetas coloridas e marcadores para dinâmicas em grupo. No final de cada sessão, os pacientes respondiam algumas perguntas sobre o que havia sido discutido, para consolidar o aprendizado, mediadas por profissionais de saúde e supervisionado por um psicólogo. Os títulos dos capítulos e os respectivos conteúdos são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Capítulos da Cartilha “Viver com Parkinson”

Capítulos	Títulos	Conteúdos
1	Doutor, o que eu tenho?	Características clínicas da doença de Parkinson
2	E agora, vou ficar bem, doutor?	Tratamento farmacológico
3	Doutor, eu tenho que me exercitar?	Atividade física na doença de Parkinson
4	Doutor, às vezes eu congelo e não consigo andar!	Congelamento da marcha
5	Eu caí durante o banho. Agora, tenho medo de cair!	Prevenção de quedas
6	Caramba, estou com prisão de ventre!	Constipação intestinal
7	Doutor, eu chutei minha esposa enquanto dormia.	Distúrbios do sono na doença de Parkinson
8	Doutor, tenho dificuldade com minha mente.	Sintomas cognitivos na doença de Parkinson
9	Doutor, há coisas estranhas acontecendo!	Incontinência urinária e problemas sexuais
10	Estou tão desanimado, sem esperança de melhorar.	Depressão
11	Doutor, fico tonto quando me levanto!	Hipotensão postural
12	Então, doutor, é possível viver bem com Parkinson?	Lidando com a doença de Parkinson

Fonte: adaptado da cartilha “Viver com Parkinson” (Anexo A).

A cartilha “Viver com Parkinson” foi elaborada de acordo com as recomendações do Guia para criação e avaliação de materiais para participantes, que delimita os pré-requisitos para a elaboração e eficácia de materiais didáticos (Deatrick; Aalberg; Cawley, 2010). O conteúdo da cartilha foi estruturado com uma linguagem acessível e sem regionalismos para uma compreensão ao nível nacional, além de ilustrações no início de cada capítulo, para se tornar mais interessante e motivante aos leitores. O conteúdo da cartilha foi elaborado por profissionais de saúde integrantes do Grupo de Extensão Viver com Parkinson da UFC, o design e a ilustração, por profissionais e estudantes de comunicação social e marketing da Universidade de Fortaleza (UNIFOR). A cartilha foi validada por 22 juízes e 7 pacientes e está em processo de publicação.

#### 4.7.2 Grupo intervenção

A equipe de profissionais de saúde da intervenção realizou encontros semanais prévios, iniciados seis meses antes do ensaio clínico, para padronização e detalhamento da execução de cada exercício da intervenção. A Figura 8 ilustra alguns membros da equipe interdisciplinar em treinamento pré-intervenção.

Figura 8 – Treinamento da equipe multidisciplinar



Fonte: elaborada pela autora.

Os pacientes recebiam orientações individualizadas durante as intervenções, fornecidas por dois profissionais de saúde para cada paciente, sob a coordenação de um educador físico, devidamente treinado. A prescrição dos exercícios foi elaborada por profissionais da fisioterapia, educação física e geriatria, com experiência em treinamento de

força de potência, especificamente para esse ensaio clínico. Os mesmos profissionais de educação física e fisioterapia aplicavam o treinamento nos mesmos pacientes e os acompanhavam durante toda a intervenção.

As sessões ocorreram duas vezes por semana, com dois protocolos distintos de exercícios a cada 5 semanas. Duas semanas antes do início da intervenção, era realizado um período de “familiarização”, para conhecimento e aprendizagem dos exercícios propostos durante o processo de treinamento. O período de familiarização foi de fundamental importância para o aprendizado dos exercícios, visto que pacientes com DP apresentam hipometabolismo na área temporal do cérebro, área que se correlaciona com o aprendizado e a memória (Bear; Connors; Paradiso, 2020). As instruções eram repetidas, para a correta execução dos exercícios. Foram utilizadas faixas (TheraBand®) e tubos elásticos (Lemgruber®) durante todo o treinamento. A forma correta da pegada das faixas elásticas (TheraBand®) também foi treinada e podia variar em três pontos distintos, possibilitando uma resistência mais apropriada para cada exercício (Colado *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2019).

A intervenção, juntamente com o processo de familiarização, ocorreu em 12 semanas. Foram 2 semanas de familiarização, correspondentes a 4 sessões, e 10 semanas de intervenção, correspondentes a 20 sessões. No início de cada sessão de intervenção, eram feitos 5 minutos de aquecimento (alongamento dinâmico e exercícios de mobilidade), uma média de 50 minutos de exercícios de potência com treinamento de resistência progressiva dinâmica e 5 minutos de desaquecimento (exercícios de alongamento e relaxamento). Cada exercício teve 3 séries de 8 repetições e um intervalo de 30 segundos a 2 minutos entre os diferentes exercícios.

Os pacientes eram orientados a realizarem os movimentos o mais rápido possível durante a fase concêntrica de cada repetição e de forma mais lenta na fase excêntrica. A sequência de exercícios incluía dois níveis de complexidade. Assim, nas primeiras cinco semanas de intervenção, o nível 1 apresentava uma menor complexidade e demanda muscular. Nas últimas cinco semanas, o nível 2 tinha uma maior exigência muscular. Os exercícios dos níveis 1 e 2 seguem descritos no Quadro 2.

Quadro 2 – Protocolo de exercícios do grupo intervenção com faixas (TheraBand®) e tubos elásticos (Lemgruber®)

	Nível 1	Nível 2
<b>Membros superiores</b>	Remada sentado* Supino sentado** Flexão do cotovelo sentado** Extensão do cotovelo sentado**	Remada em pé* Supino em pé** Flexão de ombro em pé** Extensão de ombro em pé**
<b>Membros inferiores</b>	Extensão do joelho sentado* Flexão de joelho sentado* Leg press deitado** Flexão de quadril deitado* Flexão plantar de tornozelo sentado**	Sentar e levantar da cadeira** Flexão de joelho em pé* Leg press sentado** Abdução de quadril deitado* Dorsiflexão de tornozelo sentado**

Fonte: adaptado de Lima *et al.* (2020).

Legenda: \* (Lemgruber®); \*\* (TheraBand®).

A ilustração e a descrição detalhada de cada exercício foram publicadas anteriormente no protocolo do estudo (Lima *et al.*, 2020).

A cada série de exercícios, os pacientes relatavam a percepção subjetiva de esforço, pela escala de razão categórica de Borg (Williams, 2017). Trata-se de uma ferramenta que quantifica a intensidade de um treinamento através da percepção subjetiva de esforço. A Figura 9 ilustra a escala de Borg.

Figura 9 – Escala de Borg adaptada



Fonte: adaptada de Williams (2017).

A cada exercício, a progressão era individualizada com uma determinada faixa e tubo elástico, conforme o que o paciente referia na escala de Borg. Dependendo do exercício proposto, o paciente referia percepções subjetivas uni ou bilaterais. Quando a pontuação da

escala fosse inferior ou superior a 6-7 pontos, os pesquisadores aumentavam ou diminuíam a resistência dos dispositivos elásticos, para que os pacientes tivessem esse nível de percepção subjetiva.

As resistências das faixas elásticas (TheraBand®) variavam em seis níveis, sendo representados por cores distintas, do menos para o mais resistente (amarelo ou vermelho, verde, azul, preto e prata) (Thera-Band, 2012). Os tubos elásticos (Lemgruber®) tinham cinco tamanhos distintos. O diâmetro interno (DI) e o diâmetro externo (DE) de cada tubo, correspondiam às especificações do fabricante, do menos para o mais resistente: #200 (DI: 3,0 mm, DE: 5,5 mm); #201 (DI: 4,0 mm, DE: 5,5 mm), #202 (DI: 4,0 mm, DE: 8,0 mm), #203 (DI: 6,0 mm, DE: 9,0 mm), e #204 (DI: 6,0 mm, DE: 11,5 mm) (Lima *et al.*, 2019).

Quando os indivíduos atingiam a resistência máxima da faixa (TheraBand®) ou do tubo elástico (Lemgruber®), uma faixa elástica (TheraBand®) adicional ou um tubo (Lemgruber®) eram associados, considerando a ordem de progressão de resistências das faixas (TheraBand®) e tubos elásticos (Lemgruber®) (Colado *et al.*, 2014; Lima *et al.*, 2019). Os grupos musculares eram exercitados em uma amplitude de movimento pré-determinada, respeitando a equivalência entre o comprimento do membro e o alongamento prévio das faixas (TheraBand®) e tubos elásticos (Lemgruber®) (Chen *et al.*, 2013).

Para garantir a velocidade adequada de execução dos movimentos, os profissionais de saúde incentivavam os pacientes a realizarem os exercícios o mais rápido possível com frases motivacionais como, por exemplo, “mais rápido, mais rápido” ou “vai, vai” e os pacientes podiam ter um *feedback* sensorial durante o exercício (Fragala *et al.*, 2019; Rosa Orssatto *et al.*, 2019; Straight *et al.*, 2016). Três barras de suporte dispostas foram inseridas verticalmente na sala de treinamento, para melhor fixação dos tubos elásticos em determinados exercícios tubos elásticos (Lemgruber®) (Colado *et al.*, 2014). A Figura 10 ilustra as barras de suporte.

Figura 10 – Barras de suporte



Fonte: elaborada pela autora.

A cada sessão, os resultados de cada exercício eram registrados numa planilha do notebook. Um monitor de pressão arterial de braço da marca “ONROM” foi usado para mensurar a pressão arterial pré e pós-treino. Caso a pressão arterial de algum paciente estivesse acima de 170 mmHg para a pressão sistólica ou acima de 100 mmHg para a pressão diastólica, a sessão de intervenção era interrompida.

#### **4.8 Critérios para descontinuação**

Os participantes teriam que ter frequência superior a 85% (20 das 24 sessões) durante o período de intervenção de 12 semanas. Os pacientes recebiam uma mensagem ou ligação telefônica prévia, para confirmação das sessões agendadas. Em caso de ausência, o Comitê de Monitoramento da Intervenção contactava o paciente para esclarecer o motivo da falta e reagendar a sessão. A reposição da sessão não era feita somente nos casos de impossibilidade, por motivos justificáveis.

Os dois grupos foram monitorados para a ocorrência de eventos adversos. Considerou-se como evento adverso qualquer resposta indesejada relacionada ou não à intervenção, incluindo dor muscular anormal, queda, fadiga intensa, alteração da pressão arterial ou outros sintomas que exigissem intervenção ou afastamento. Os eventos adversos foram coletados por observação direta dos pesquisadores e pelo autorrelato dos participantes ou acompanhantes. Os eventos foram classificados quanto à gravidade (leve ou grave) e relacionados ou não à intervenção. Caso um evento adverso fosse considerado com alguma relação causal com a intervenção, podendo colocar em risco a segurança do participante, a intervenção era descontinuada para esse participante (Niemeijer *et al.*, 2020).

#### **4.9 Critérios para melhorar a adesão**

A adesão dos pacientes ao ensaio clínico foi incentivada desde o processo de recrutamento. Ao iniciar o estudo, os participantes eram acompanhados semanalmente e as sessões confirmadas previamente por mensagem ou contato telefônico. As frequências das sessões eram registradas e, em caso de ausência, o paciente era contactado para esclarecer o motivo da falta e reagendar a sessão, quando possível. O abandono da sessão antes do término e o motivo eram registrados. A adesão às sessões foi registrada em percentual, considerando o número de sessões em cada grupo.

#### 4.10 Orientações relevantes

O grupo-controle e o grupo intervenção foram orientados a não fazer qualquer alteração na alimentação, a não iniciar qualquer exercício físico, além dos exercícios do grupo intervenção, a não modificarem a medicação utilizada, a não ser por orientação médica. Essas orientações foram feitas para assegurar que não houvesse diferenças entre os grupos, além do ensaio clínico.

#### 4.11 Avaliação dos desfechos

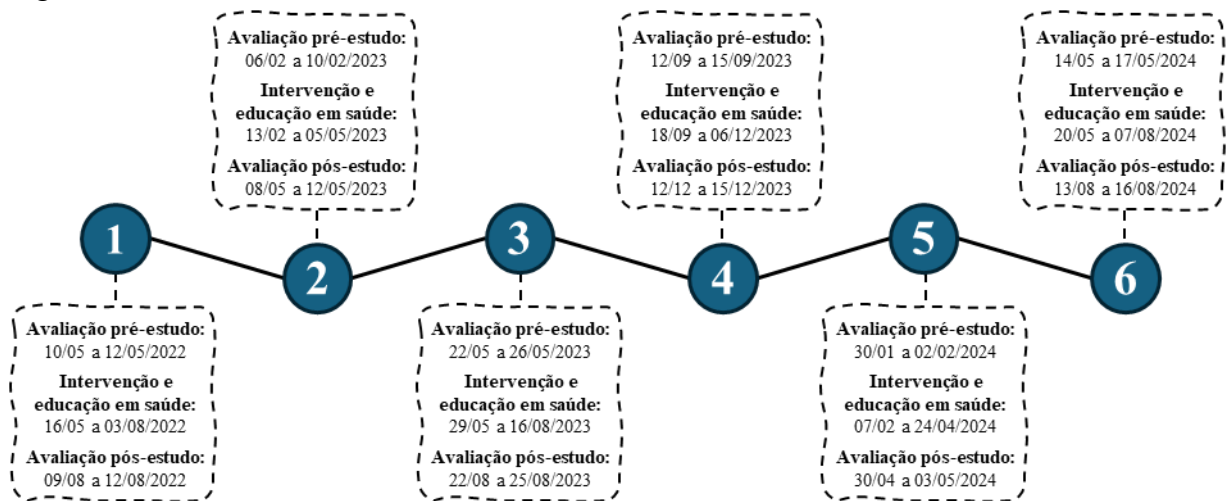
Os desfechos foram avaliados por um grupo de profissionais de saúde, incluindo fonoaudiólogo, fisioterapeuta, psicólogo, educador físico, neurologista e geriatra. A equipe foi treinada para a aplicação dos testes, com reuniões semanais iniciadas seis meses antes do ensaio clínico. Foram criadas padronizações das avaliações e elaborado um Protocolo Operacional Padrão (POP) para os testes instrumentalizados do Biodex Balance System (Apêndice B). A MDS-UPDRS parte 3, foi avaliada por um único neurologista (PBN), com certificação da MDS-UPDRS e experiência clínica para aplicação dessa escala, durante todo o ensaio clínico. Os testes do SPPB foram aplicados pelas mesmas fisioterapeutas, que também avaliaram os pacientes no pré e pós-estudo com o BBS nos dois primeiros blocos. Nos quatro blocos seguintes, a mesma fonoaudióloga deu prosseguimento às avaliações do BBS. Os mesmos avaliadores também aplicaram os questionários da FES-I e do PDQ-39 pré e pós-estudo, nos mesmos pacientes.

Os desfechos primários foram a bradicinesia e o desempenho físico-funcional e os desfechos secundários, a MDS-UPDRS parte 3, a estabilidade postural, o risco de quedas, a preocupação em cair e a qualidade de vida. Ressalta-se que alguns desfechos secundários desse ensaio clínico não foram incluídos nessa tese e estão em processo de publicação. Dentre eles, pode-se citar o congelamento de marcha, avaliado pelo instrumento Freezing of Gait Questionnaire (NFOG-Q); a sarcopenia, avaliada pelo SARC-F (S – Strength; A – Assistance in walking; R – Rise from a chair; C – Climb stairs e F – Falls → Quedas); a preensão palmar dos membros superiores, por meio de dinamômetro; força e potência, pela avaliação isocinética (Biodex System); avaliação psicológica pelo Beck Depression Inventory (BDI); atenção seletiva, inibição cognitiva, velocidade de processamento e função executiva pelo STROOP; demência pela Mattis Dementia Rating Scale (MDRS); sono pelo Índice de Qualidade de Sono

De Pittsburgh (IQSP), escala de sono para DP (PDSS-BR) e Escala de Sonolência de Epworth (ESS-BR), além do uso de actígrafo e MDS-UPDRS partes 1, 2 e 4.

As avaliações foram realizadas a cada bloco de 8 pacientes, uma semana antes e uma semana após o estudo. Havia um pré-agendamento e confirmação com os pacientes sobre as datas e horários das avaliações. Entre os blocos 1 e 2, houve um período de seis meses de intervalo, devido a uma reforma no LAMH, onde eram feitas as avaliações. A Figura 11 representa o período das avaliações e de todo o ensaio clínico, em cada bloco.

Figura 11 – Blocos do ensaio clínico randomizado



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.11.1 Instrumentos de avaliação dos desfechos

Os desfechos primários foram avaliados pela MDS-UPDRS parte 3 e SPPB e os secundários, pelo BBS, FES-I e PDQ-39.

##### 4.11.1.1 Desfechos primários

###### 4.11.1.1.1 Bradicinesia

O instrumento de avaliação utilizado para o desfecho da bradicinesia foram alguns itens da MDS-UPDRS, parte 3. As pontuações variavam de 0 a 4, sendo que o valor máximo indicava maior comprometimento da doença e o mínimo, normalidade (Goetz *et al.*, 2008). Os itens de avaliação da bradicinesia basearam-se no protocolo previamente publicado (Lima *et al.*, 2020). Assim, a bradicinesia dos membros superiores foi avaliada pela soma dos itens de

bater os dedos das mãos (movimento de pinça); movimentos das mãos e movimentos de pronação e supinação das mãos. A bradicinesia dos membros inferiores foi avaliada pela soma dos itens de bater os dedos dos pés, agilidade das pernas, marcha e espontaneidade global do movimento (bradicinesia corporal). A bradicinesia total foi avaliada pela soma dos membros superiores e inferiores.

Não foi encontrada na literatura uma diferença mínima clinicamente importante (MCID), referente ao item específico de bradicinesia. Entretanto, uma MCID para o total da escala MDS-UPDRS parte 3 foi referida em 5 pontos no estudo de Schrag *et al.* (2006). Outro estudo evidenciou uma pontuação  $\geq 3,25$  pontos para a MCID para a MDS-UPDRS parte 3 (Horváth *et al.*, 2015).

A Figura 12 ilustra um paciente realizando o teste de bradicinesia dos membros inferiores (marcha).

Figura 12 – Teste de marcha



Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.11.1.1.2 Desempenho físico-funcional

O SPPB foi o instrumento usado para avaliar o desempenho físico-funcional, por meio de medidas de equilíbrio corporal, velocidade de marcha e força muscular. O teste de equilíbrio incluía três posições dos pés. O paciente recebia instruções para se manter em pé, em cada uma das posições, por 10 segundos. A Figura 13, a seguir, ilustra a posição dos pés no teste de equilíbrio corporal.

Figura 13 – Posição dos pés no teste de equilíbrio corporal do SPPB



Fonte: elaborada pela autora com auxílio de ferramenta computacional em 26 de maio de 2025.

A Figura 14 ilustra pacientes realizando o teste de equilíbrio corporal em cada posição.

Figura 14 – Teste de equilíbrio corporal do SPPB



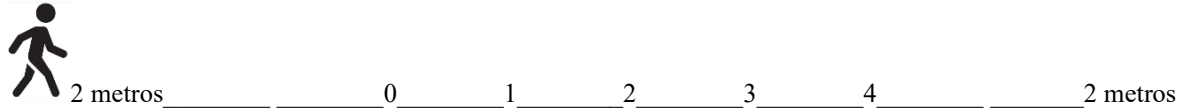
Fonte: elaborada pela autora.

Caso o paciente não conseguisse manter os pés na primeira ou na segunda posição por 10 segundos, o escore era considerado “zero” e, se conseguisse, teria o escore “um”. Se o paciente se mantivesse na terceira posição por menos de 3 segundos, o escore seria “zero”. Caso permanecesse na terceira posição de 3 a 9,99 segundos, atribuía-se o escore “um”. Se conseguisse ficar na terceira posição por 10 segundos ou mais, o escore seria “dois”. A pontuação total do teste de equilíbrio corporal era a soma das três posições. Se o paciente não conseguisse realizar os testes em cada posição, o motivo deveria ser especificado (Guralnik *et al.*, 2000; McDermont *et al.*, 2002).

O teste de velocidade de marcha consistia em caminhar 4 metros, em passo habitual, sendo registrada uma média em dois percursos de ida e volta. Para evitar interferência da

aceleração e desaceleração, era estipulada uma distância de 2 metros antes e após os 4 metros. O tempo era mensurado por meio de cronômetro. A Figura 15 ilustra o percurso do teste de velocidade de marcha.

Figura 15 – Percurso do teste de velocidade de marcha do SPPB



Fonte: elaborada pela autora.

A Figura 16 ilustra paciente realizando o teste de velocidade de marcha.

Figura 16 – Teste de velocidade de marcha do SPPB



Fonte: elaborada pela autora.

O tempo em segundos era anotado nas duas tentativas do teste. O menor tempo das duas caminhadas era o tempo considerado. Caso o paciente conseguisse realizar somente o teste de velocidade de marcha com uma única caminhada, esse tempo seria o considerado. Se o tempo fosse maior que 8,70 segundos, “um” ponto seria atribuído; para um tempo entre 6,21 a 8,70 segundos, “dois” pontos; de 4,82 a 6,20 segundos, “três” pontos e para um tempo menor que 4,82 segundos, “quatro” pontos. Caso o paciente não conseguisse realizar a caminhada, o

escore atribuído seria “zero” e, se utilizasse algum apoio para uma das caminhadas, isso deveria ser descrito.

A avaliação da força dos membros inferiores era feita pelo teste de levantar-se da cadeira. A Figura 17 ilustra o paciente realizando o teste de levantar-se da cadeira.

Figura 17 – Teste de levantar-se da cadeira do SPPB



Posição inicial

Posição final

Fonte: elaborada pela autora.

A princípio, o paciente fazia um pré-teste para levantar-se da cadeira de uma vez, sem apoio e com os braços cruzados. Se o paciente não conseguisse realizar o pré-teste, o teste de levantar-se da cadeira não prosseguia. Nesse caso, o motivo precisava ser registrado e a pontuação considerada era “zero”. Caso o paciente realizasse o pré-teste, o teste de levantar-se da cadeira deveria ser realizado cinco vezes de forma consecutiva e sem o auxílio dos membros superiores. Caso não completasse o teste às cinco vezes ou num tempo superior a 60 segundos, era dada uma pontuação equivalente a “zero”. Se o tempo do teste fosse de 16,7 segundos ou mais, o escore atribuído era “um”; se o tempo fosse entre 13,7 a 16,6 segundos, o escore era “dois”; para um tempo entre 11,2 a 13,6 segundos, era registrado “três” pontos e para um tempo menor que 11,1 segundos, “quatro” (Guralnik *et al.*, 2000).

O escore total da SPPB era obtido pela soma das pontuações de cada teste (equilíbrio, velocidade de marcha e levantar-se da cadeira), variando de zero (pior desempenho) a 12 pontos (melhor desempenho). Dessa forma, o resultado poderia ser de “zero a três” pontos para “incapacidade ou desempenho muito ruim”; de “quatro a seis” pontos para “baixo desempenho”; de “sete a nove” pontos, “moderado desempenho” e de “dez a doze” pontos, para “bom desempenho” (Ferrucci *et al.*, 2000; Guralnik *et al.*, 1995; Penninx *et al.*, 2000). O examinador demonstrava cada teste previamente para garantir que os pacientes entendessem os testes antes de realizá-los. O examinador mantinha-se próximo aos pacientes durante a execução dos testes para evitar eventuais quedas.

Estudos relatam valores de MCID de velocidade de marcha em pacientes com DP, variando de 8,2 cm/s (Baudendistel *et al.*, 2024) a 15 cm/s (Hass *et al.*, 2014). No entanto, para a interpretação clínica dos resultados totais do SPPB, não foi encontrado um consenso específico na literatura para a MCID em pacientes com DP (Perera *et al.*, 2006). Ademais, para o teste de levantar-se da cadeira, foi referida uma alteração mínima detectável (MDC) de 2,4 segundos. A MDC refere-se à menor diferença nas pontuações individuais e representa uma mudança real em uma determinada variável (Paul *et al.*, 2012).

#### 4.11.1.2 Desfechos secundários

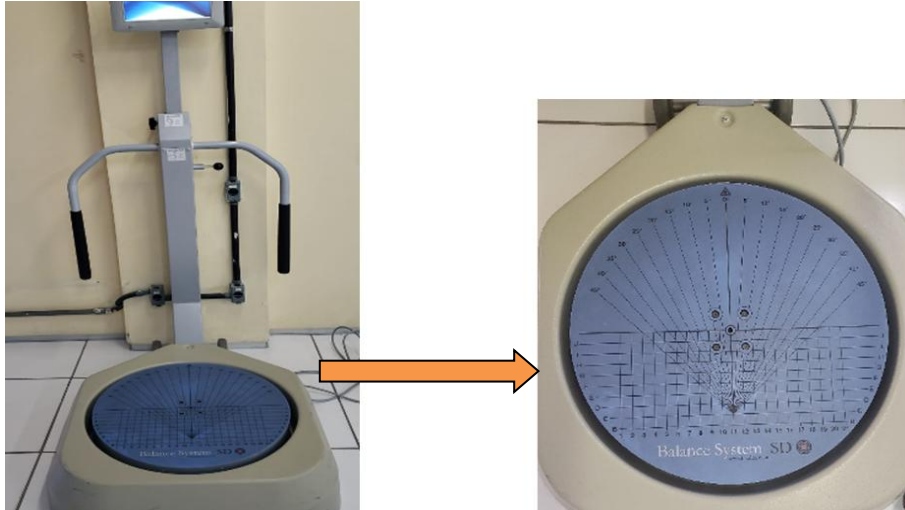
##### 4.11.1.2.1 MDS-UPDRS parte 3

A MDS-UPDRS parte 3 foi utilizada para avaliar os sintomas motores da DP. Os itens dessa seção incluíam fala, expressão facial, rigidez, bater os dedos das mãos (movimento de pinça), movimentos das mãos, movimentos de pronação e supinação das mãos, bater os dedos dos pés, agilidade das pernas, levantar-se da cadeira, marcha, bloqueio na marcha, estabilidade postural, postura, espontaneidade global do movimento (bradicinesia corporal), tremor postural das mãos, tremor cinético das mãos, amplitude do tremor de repouso e persistência do tremor de repouso. As pontuações variavam de 0 a 4, sendo que 0 representava a falta de comprometimento e 4, comprometimento intenso. A gravidade dos sintomas motores era avaliada pela soma das pontuações de cada critério, com o máximo de 72 pontos (Goetz *et al.*, 2008).

#### 4.11.1.2.2 Estabilidade postural

A estabilidade postural foi avaliada pelo BBS. Esse equipamento tinha um software de computador e uma plataforma circular com sensores (Figura 18), sendo utilizada de forma estável para avaliação da estabilidade postural de olhos abertos e fechados.

Figura 18 – Plataforma do BBS



Fonte: elaborada pela autora.

Antes de iniciar os testes, os pacientes realizavam um treino para conhecimento dos procedimentos. Durante a realização dos testes, caso o paciente precisasse se apoiar na barra de segurança do equipamento, por falta de equilíbrio, o resultado seria considerado como queda. A Figura 19 ilustra a barra de segurança.

Figura 19 – Barra de segurança



Fonte: elaborada pela autora.

Os pacientes eram orientados a fixar o olhar no ponto da tela do BBS, tentando equilibrar o corpo de forma que o ponto ficasse no centro do círculo, na interseção dos eixos coordenados. A tela do BBS era regulada e posicionada em um nível que permitia aos pacientes receberem um *feedback* visual durante o teste. Os pacientes eram orientados a permanecerem o mais imóvel que conseguissem.

A Figura 20 ilustra a tela do BBS com o ponto que seria fixo pelo paciente.

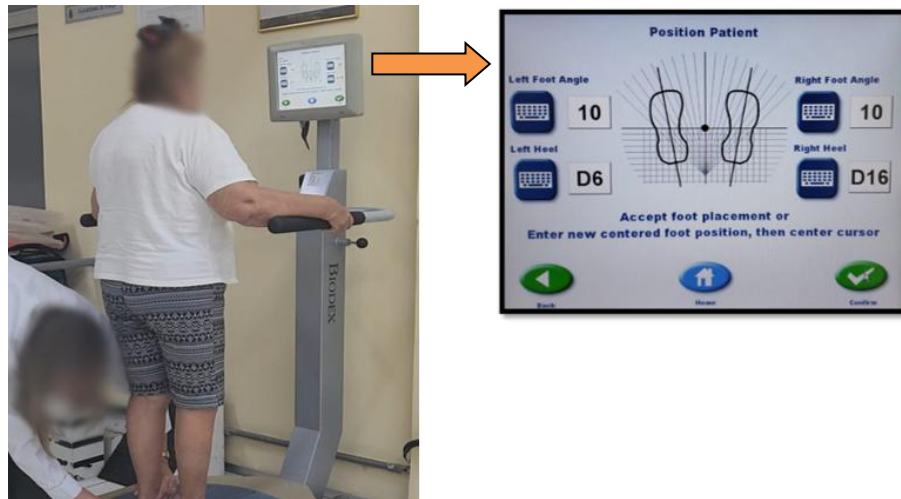
Figura 20 – Tela do BBS



Fonte: elaborada pela autora.

A estabilidade postural foi avaliada pela oscilação corporal, ou seja, o quanto o paciente se desviava do seu centro de gravidade. A média do desvio das oscilações corporais definia os índices de estabilidade anteroposterior, mediolateral, estabilidade total e seus respectivos desvios-padrão. Quanto menor fosse a pontuação do teste, menores oscilações e melhor a estabilidade postural. Para o teste de estabilidade postural, os pés dos pacientes eram posicionados em apoio bipodal, descalço, em marcação pré-especificada de angulação, conforme a faixa etária e altura do paciente e com os braços em posição ortostática. O examinador auxiliava os pacientes para o alinhamento correto. A Figura 21 ilustra o posicionamento dos pés.

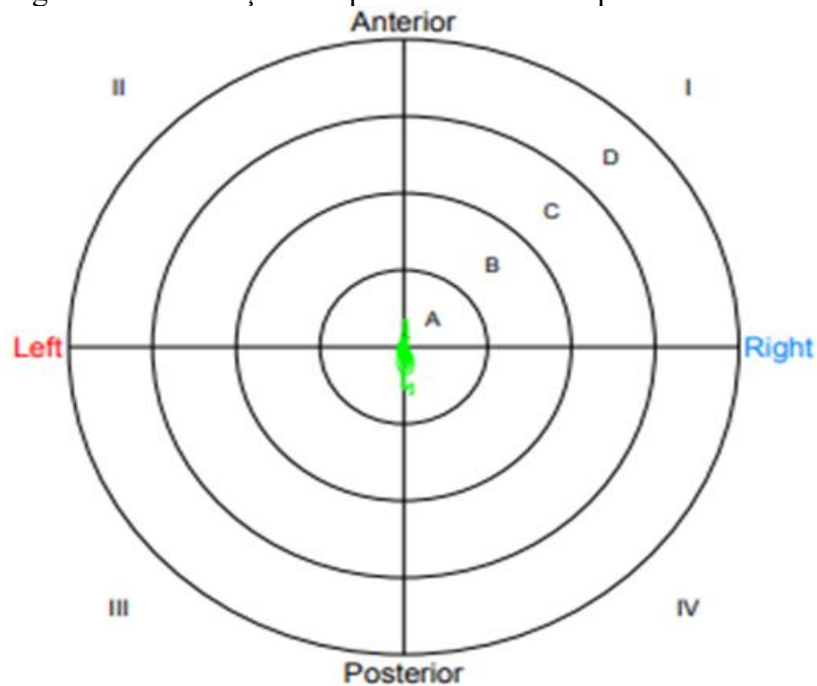
Figura 21 – Posicionamento dos pés do BBS



Fonte: elaborada pela autora.

A avaliação da estabilidade postural de olhos abertos e olhos fechados era feita em três tentativas, com duração de 20 segundos cada e um intervalo de descanso de 10 segundos entre as tentativas. Os resultados eram analisados pelo cálculo do valor médio das oscilações. O registro das oscilações posturais englobava quatro círculos concêntricos, equivalentes a uma zona: A, B, C e D. O círculo mais interno era representado pela zona A, equivalente a um desvio de zero a cinco graus em relação ao plano horizontal; zona B, um desvio de seis a dez graus em relação ao plano horizontal; zona C, um desvio de onze a quinze graus em relação ao plano horizontal e zona D, desvio de dezesseis a vinte graus em relação ao plano horizontal. Além disso, as direções das oscilações corporais dos pacientes eram registradas por quadrantes, representados pelos números I, II, III e IV. Assim, o quadrante I representava a porção anterior-direita; o II, a porção anterior-esquerda; o III, a porção posterior-esquerda e o IV, a porção posterior-direita. O percentual de tempo em que os pacientes permaneciam em cada zona e em cada quadrante era registrado pelo equipamento. A Figura 22 ilustra as zonas e quadrantes de registro do BBS (Lira *et al.*, 2020; Wilczyński *et al.*, 2017).

Figura 22 – Oscilações corporais nas zonas e quadrantes do BBS

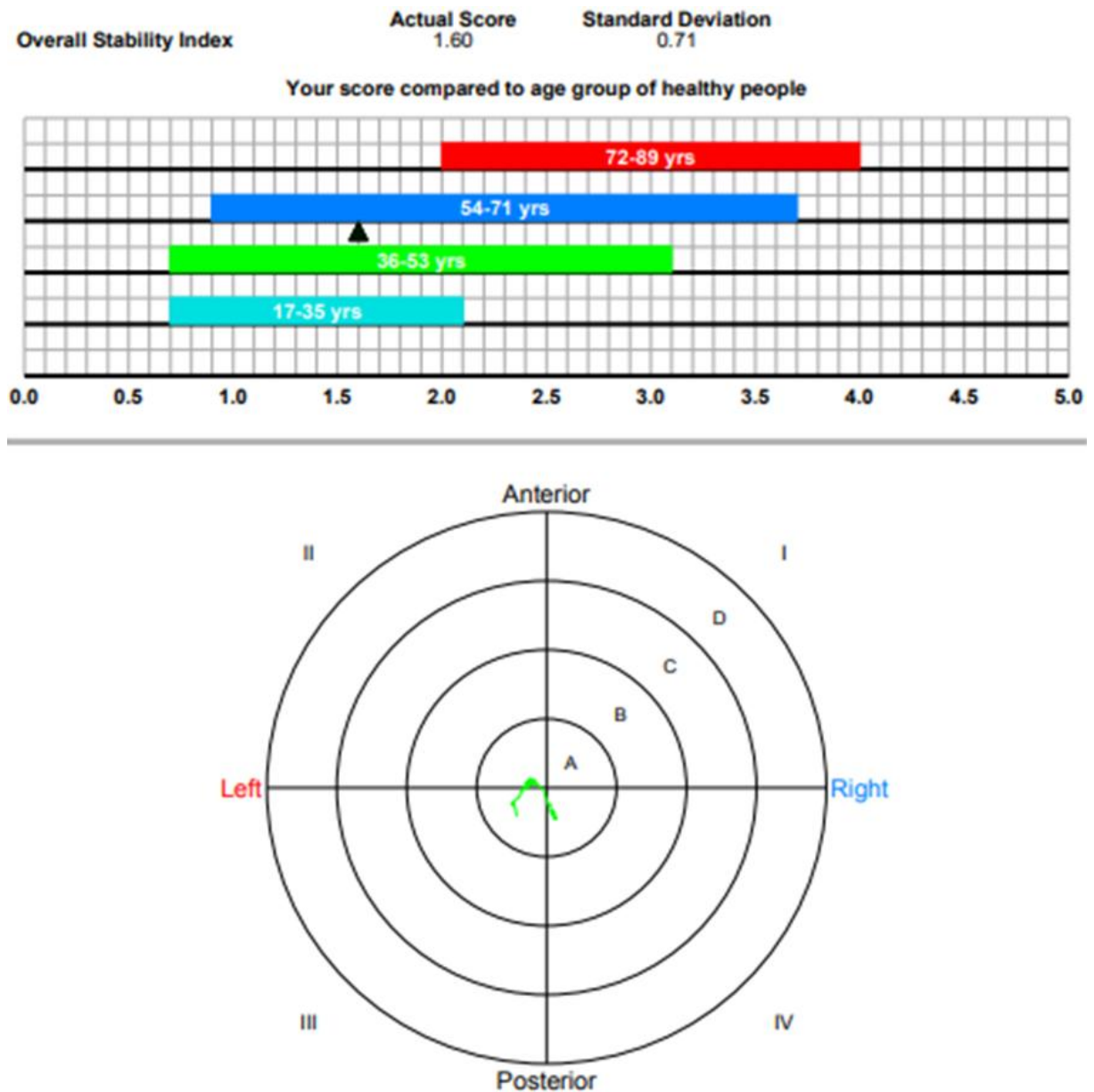


Fonte: elaborada pela autora.

#### 4.11.1.2.3 Risco de quedas

O BBS também foi utilizado para avaliar o risco de quedas. Os pacientes eram orientados a permanecerem com os pés na posição pré-determinada e com os braços em posição ortostática. A plataforma foi configurada para ficar móvel, com até 20 graus de inclinação da superfície nas direções anteroposterior e mediolateral. Foram feitas três tentativas que duravam 20 segundos cada, com um intervalo de descanso de 10 segundos entre as tentativas. Durante as três tentativas, a plataforma alterava o nível de instabilidade e o paciente tinha que tentar se manter equilibrado durante os 20 segundos de cada tentativa, sem apoio. Caso precisasse se apoiar na barra de segurança, por falta de equilíbrio, o episódio era considerado como queda. Os resultados do teste de risco de quedas eram registrados por um escore do índice de estabilidade total e desvio-padrão, segundo a faixa etária e altura, além das zonas e dos quadrantes. A Figura 23 ilustra o registro do risco de quedas.

Figura 23 – Registro do risco de quedas do BBS



Fonte: elaborada pela autora.

No BBS, não foram encontrados dados referentes à MCID em pacientes com DP. No entanto, a MDC para a estabilidade postural geral foi referida em 0,26; para a estabilidade anteroposterior, 0,41; para a mediolateral 0,22 e para o risco de queda, 0,51 (Lira *et al.*, 2020).

#### 4.11.1.2.4 Preocupação em cair

A FES-I foi utilizada para avaliar a preocupação em relação à possibilidade de cair. É uma escala autoaplicável criada por Yardley *et al.* (2005). A escala continha 16 domínios (Anexo B) com descrições de diferentes atividades de vida diária (limpar a casa, vestir-se ou

despir-se, preparar refeições diárias, tomar banho, ir às compras, sentar-se ou levantar-se da cadeira, subir ou descer escadas, andar pela vizinhança, alcançar algum objeto acima da sua cabeça ou no chão, atender ao telefone antes que pare de tocar, andar em superfícies escorregadias, visitar um amigo ou parente, andar em um local onde houvesse multidão, andar em superfícies irregulares, subir ou descer uma rampa e sair para eventos sociais). Em cada domínio, havia quatro possibilidades de respostas: “nem um pouco preocupado”; “um pouco preocupado”, “muito preocupado” e “extremamente preocupado”, com respectivos escores de “um a quatro” pontos. O escore total variava de 16 a 64 pontos, o que representava “ausência de preocupação” à “preocupação extrema” em relação às quedas (Camargos *et al.*, 2010).

Para a FES-I, uma redução relativa de 25% da pontuação foi considerada uma MCID relevante no estudo de Henderson *et al.* (2019).

#### 4.11.1.2.5 Qualidade de vida

O *Parkinson's Disease Questionnaire* – 39 itens (PDQ-39) foi a escala usada para avaliar a qualidade de vida dos pacientes com a DP. Foi validada no Brasil por Carod-Artal, Martinez-Martin e Vargas (2007) e possui 39 itens (Anexo C).

Os escores podiam ser respondidos em cinco opções de respostas: “nunca”; “raramente”; “algumas vezes”, “frequentemente” ou “sempre”. O PDQ-39 era dividido em oito dimensões: mobilidade (10 itens), atividades de vida diária (6 itens), bem-estar emocional (6 itens), estigma (4 itens), apoio social (3 itens), cognição (4 itens), comunicação (3 itens) e desconforto corporal (3 itens). A pontuação para cada domínio era o resultado da seguinte equação: a soma dos escores para cada questão, dividida pelo resultado da multiplicação de 4 (que era o escore máximo para cada questão) pelo número total de questões em cada domínio. Este resultado, por sua vez, era multiplicado por 100. Posteriormente, a soma dos 8 escores de cada domínio era somado e dividido por 8, resultando no escore total. A pontuação de cada item variava de zero a quatro pontos, sendo maior a qualidade de vida quanto menor o escore (Silva; Dibai Filho; Faganello, 2011).

A estimativa média da MCID para o PDQ-39 na DP, segundo estudo de Horváth *et al.* (2017), foi de 4,72. Para Hoehn & Yahr 1 e 2 foi de 3,62; para Hoehn & Yahr 3 foi de 4,40 e para Hoehn & Yahr 4 e 5 foi de 4,99.

#### **4.12 Recrutamento**

Foi feito um banco de dados de pacientes atendidos no ambulatório de distúrbios do movimento, do HUWC, da UFC. Os pacientes que atendiam os critérios de elegibilidade eram contatados por telefone para participarem do ensaio clínico. O método de recrutamento seguia uma tabela de números aleatórios gerada por computador que correspondia a cada paciente na lista. Se o paciente falecesse, sua inclusão era ignorada e o próximo número era selecionado. Se o paciente convocado desistisse de participar da pesquisa, outro paciente na sequência da tabela era convocado. Todos os pacientes que concordavam em participar da pesquisa eram triados por telefone e eram convidados para uma consulta médica para confirmar os critérios de elegibilidade do recrutamento e assinar o TCLE.

#### **4.13 Alocação**

A ordem de randomização foi criada por um assistente de pesquisa que operava o sistema digital, com acesso restrito por senha. A cópia impressa da lista de distribuição foi guardada em um envelope opaco e selado, armazenada em um armário trancado, garantindo a segurança das informações. Até o término do estudo, os pesquisadores que realizaram a intervenção e os analistas de dados não tinham conhecimento sobre a alocação dos participantes, assegurando a integridade metodológica da pesquisa.

#### **4.14 Randomização**

Após a coleta das avaliações pré-estudo, foi realizada a randomização estratificada por sexo e pontuação da MDS-UPDRS parte 3, em blocos de oito pacientes, sendo 4 para o grupo intervenção e 4 para o grupo-controle. A randomização foi conduzida por um assistente de pesquisa externo, que não participou de nenhuma outra fase da pesquisa.

#### **4.15 Cegamento**

A equipe de gestão, avaliação dos desfechos e estatística desconhecia a alocação dos pacientes, para evitar comportamentos e estímulos diferenciados entre os grupos, evitando viés de detecção (Martins; Sousa; Oliveira, 2009). Os pacientes também foram orientados a não divulgarem o grupo ao qual pertenciam, durante todo o ensaio clínico. Ressalta-se que os

pesquisadores dos desfechos foram cegados durante todo o processo do ensaio clínico. Caso ocorresse alguma quebra de cegamento não intencional, o coordenador deveria ser notificado e as informações registradas.

#### **4.16 Análise estatística**

Os dados foram coletados e gerenciados usando a ferramenta eletrônica de dados REDCap, da Unidade de Pesquisa Clínica da UFC. As variáveis foram apresentadas em mediana, intervalo interquartil, frequência e taxa de prevalência. Na análise das características dos participantes, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney, verificada a não aderência dos dados à distribuição gaussiana. Para as análises pré e pós-estudo, foi utilizado o Teste de Wilcoxon. Na investigação de associação entre as variáveis categóricas, foi utilizado o teste de qui-quadrado de Pearson e o teste exato de Fisher. As análises foram realizadas por intenção de tratar (ITT). Adotou-se um nível de significância de 5%. As análises estatísticas utilizaram o programa estatístico R e Microsoft Excel 2016.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Características da amostra

Dos 41 pacientes que participaram do ensaio clínico, 21 eram do sexo masculino (51%). A mediana da idade e o intervalo interquartil foram, respectivamente, 65,5 anos (58,6-70,5). Os dados sociodemográficos e clínicos, em cada grupo, encontram-se na Tabela 1. Não houve diferenças significantes entre os grupos pré-estudo.

Tabela 1 – Características sociodemográficas e clínicas

Variáveis	Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )	Valor p <sup>3</sup>
<b>Sexo</b>			0,427
Masculino	11 (58) <sup>1</sup>	10 (45)	
Feminino	8 (42)	12 (55)	
<b>Idade</b>	66 (57-70) <sup>2</sup>	65 (60-71)	0,592
<b>Escolaridade em anos</b>	11,0 (8,5-11,5)	11,0 (8,5-11,0)	0,968
<b>Escolaridade</b>			0,601
Analfabeto	0 (0)	0 (0)	
Ensino Fundamental Incompleto	3 (16)	4 (18)	
Ensino Fundamental Completo	2 (11)	2 (9,1)	
Ensino Médio Incompleto	3 (16)	0 (0)	
Ensino Médio Completo	8 (42)	11 (50)	
Ensino Superior Incompleto	1 (5,3)	1 (4,5)	
Ensino Superior Completo	2 (11)	4 (18)	
Pós-Graduação	0 (0)	0 (0)	
<b>Escala de Hoehn &amp; Yahr</b>			0,618
1	2 (11)	2 (9,1)	
1,5	0 (0)	0 (0)	
2	14 (74)	19 (86)	
2,5	0 (0)	0 (0)	
3	3 (16)	1 (4,5)	

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> n, amostra (%; percentual); <sup>2</sup> Mediana (intervalo interquartil); <sup>3</sup> Teste qui-quadrado de Pearson; Teste de soma de postos de Wilcoxon; Teste exato de Fisher.

Ambos os protocolos de treinamento de força de potência e de educação em saúde foram bem tolerados pelos pacientes. Com acompanhamento semanal e confirmação prévia das sessões, a frequência mínima dos participantes foi de 85%.

No grupo-controle, ocorreram 37 faltas. No entanto, todas as faltas foram repostas, tendo uma taxa de adesão de 100%. No grupo intervenção ocorreram 19 faltas, mas somente 6 foram repostas por indisponibilidade dos pacientes, tendo em vista que as reposições não poderiam ser agendadas sem intervalo de 48h entre as sessões, como no cronograma seguido do ensaio clínico. Assim, considerando 144 sessões previstas no grupo intervenção, foram realizadas 131 sessões, resultando em uma taxa de adesão de 91%. Nos dias de comparecimento, todos os pacientes permaneceram durante todo o tempo nas sessões.

Foram relatados alguns eventos adversos durante o estudo. Dentre eles, eventos adversos leves não relacionados à intervenção como rinite alérgica (n=2; 4,8%), cansaço e fadiga (n=2; 4,8%), oscilação de pressão arterial (n=1; 2,4%), quedas (n=13; 31%), doenças não especificadas (n=8; 19%), motivos pessoais não especificados (n=7; 17%); eventos adversos graves não relacionados à intervenção como procedimentos odontológicos (n=2; 4,8%), crises de depressão (n=1; 2,4%), atropelamento (n=1; 2,4%) e episódio de entubação (n=1; 2,4%); eventos adversos leves relacionados à intervenção como dor muscular após o treinamento (n=1) e nenhum evento adverso grave relacionado à intervenção. Os resultados do ensaio clínico foram descritos de acordo com cada desfecho, conforme seguem abaixo:

## 5.2 Bradicinesia

Na avaliação intergrupos pós-estudo, alguns itens da bradicinesia dos membros superiores da MDS-UPDRS parte 3 não apresentaram achados significantes. Os resultados dos itens de bater os dedos das mãos (movimento de pinça) e movimentos das mãos foram, respectivamente, de  $p = 0,633$  e  $p = 0,552$ . No entanto, nos movimentos de pronação e supinação das mãos, os resultados foram significantes, com maior predominância de pontuações na normalidade e nas alterações discretas no grupo intervenção. A Tabela 2 ilustra a frequência das respostas do item pronação e supinação das mãos em cada pontuação.

Tabela 2 – Comparação da frequência do item pronação e supinação das mãos da MDS-UPDRS parte 3 entre os grupos intervenção e controle pós-estudo

Pontuação	Grupos		Valor $p^2$ 0,029
	Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )	
0: Normal: Sem problemas.	4 (21)	10 (45)	
1: Discreto: Qualquer dos seguintes: a) o ritmo regular é interrompido com uma ou duas interrupções ou hesitações dos movimentos; b) lentidão discreta; c) a amplitude diminui perto do fim da tarefa.	11 (58)	12 (55)	
2: Ligeiro: Qualquer dos seguintes: a) 3 a 5 interrupções durante os movimentos; b) lentidão ligeira; c) a amplitude diminui no meio da tarefa.	4 (21)	0 (0)	
3: Moderado: Qualquer dos seguintes: a) mais de 5 interrupções durante a sequência ou pelo menos uma pausa mais prolongada (bloqueio); b) lentidão moderada; c) a amplitude diminui após o primeiro movimento.	0 (0)	0 (0)	
4: Grave: Não consegue ou quase não consegue executar a tarefa devido à lentidão, interrupções ou decrementos.	0 (0)	0 (0)	

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> n, amostra (% , percentual). <sup>2</sup> Teste exato de Fisher; Teste de Wilcoxon; Teste qui-quadrado de Pearson.

Na avaliação intergrupos pós-estudo, alguns itens da bradicinesia dos membros inferiores da MDS-UPDRS parte 3 não apresentaram achados significantes. Os resultados de bater os dedos dos pés e agilidade das pernas foram, respectivamente,  $p = 0,415$  e  $p = 0,596$ . Todavia, na avaliação do item da marcha e espontaneidade global do movimento (bradicinesia corporal), os resultados foram significantes. Houve maior predominância de pontuações nas alterações discretas, no grupo intervenção. A Tabela 3 ilustra a frequência das respostas do item da marcha em cada pontuação.

Tabela 3 – Comparação da frequência do item marcha da MDS-UPDRS parte 3 entre os grupos controle e intervenção pós-estudo

Pontuação	Grupos		Valor $p^2$ 0,027
	Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )	
0: Normal: Sem problemas.	11 (58)	9 (41)	
1: Discreto: Marcha independente com mínima alteração.	3 (16)	12 (55)	
2: Ligeiro: Marcha independente com alteração substancial.	4 (21)	1 (4,5)	
3: Moderado Precisa de um auxílio de marcha (bengala, muleta, andador) para andar em segurança, mas não de outra pessoa.	1 (5,3)	0 (0)	
4: Grave: Incapaz de caminhar ou consegue apenas com ajuda de outra pessoa.	0 (0)	0 (0)	

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> n, amostra (% , percentual). <sup>2</sup> Teste exato de Fisher; Teste de Wilcoxon; Teste qui-quadrado de Pearson.

A Tabela 4 ilustra a frequência das respostas do item de espontaneidade global do movimento em cada pontuação.

Tabela 4 – Comparação das respostas do item espontaneidade global do movimento da MDS-UPDRS parte 3 entre os grupos controle e intervenção pós-estudo

Pontuação	Grupos		Valor $p^2$ 0,006
	Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )	
0: Normal: Sem problemas.	5 (26)	2 (9,1)	
1: Discreto: Lentidão global e pobreza de movimentos espontâneos discreta.	9 (47)	20 (91)	
2: Ligeiro: Lentidão global e pobreza de movimentos espontâneos ligeira.	4 (21)	0 (0)	
3: Moderado: Lentidão global e pobreza de movimentos espontâneos moderada.	1 (5,3)	0 (0)	
4: Grave: Lentidão global e pobreza de movimentos espontâneos grave.	0 (0)	0 (0)	

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> n, amostra (% , percentual). <sup>2</sup> Teste exato de Fisher; Teste de Wilcoxon; Teste qui-quadrado de Pearson.

Os resultados da soma das pontuações de bradicinesia da MDS-UPDRS parte 3, intergrupos pós-estudo, dos membros superiores, membros inferiores e bradicinesia total não apresentaram valores significantes, conforme descrição na Tabela 5.

Tabela 5 – Comparação da soma das pontuações da bradicinesia da MDS-UPDRS parte 3 entre os grupos controle e intervenção pós-estudo

Variáveis	Grupos		Valor p <sup>2</sup>
	Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )	
Bradicinesia MI <sup>3</sup>	4,00 (2,00-8,00)	4,00 (3,00-5,00)	0,245
Bradicinesia MS <sup>4</sup>	4,00 (3,00-9,00)	5,00 (3,00-6,00)	0,576
Bradicinesia Total <sup>5</sup>	8,00 (5,00-17,00)	8,00 (6,00-12,00)	0,455

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de Mann-Whitney. <sup>3</sup> MI, membros inferiores. <sup>4</sup> MS, membros superiores. <sup>5</sup> Total, soma da pontuação dos membros inferiores e superiores.

Na comparação das somas das pontuações pré e pós-estudo intragrupos, da bradicinesia dos membros inferiores, membros superiores e bradicinesia total, não ocorreram melhoras significantes no grupo-controle. Entretanto, houve reduções das pontuações significantes da bradicinesia de membros inferiores, superiores e bradicinesia total no grupo intervenção. A Tabela 6 ilustra esses valores.

Tabela 6 – Comparação das somas das pontuações de bradicinesia da MDS-UPDRS parte 3 no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo

Variáveis	Grupos					
	Controle			Intervenção		
	Pré (n = 19 <sup>1</sup> )	Pós (n = 19 <sup>1</sup> )	Valor p <sup>2</sup>	Pré (n = 22 <sup>1</sup> )	Pós (n = 22 <sup>1</sup> )	Valor p <sup>2</sup>
Bradicinesia MI <sup>3</sup>	6,00 (3,00-9,00)	4,00 (2,00-8,00)	> 0,999	5,00 (3,00-9,00)	4,00 (3,00-5,00)	<b>0,003</b>
Bradicinesia MS <sup>4</sup>	6,00 (3,00-9,00)	4,00 (3,00-9,00)	0,977	6,00 (5,00-9,00)	5,00 (5,00-9,00)	<b>0,006</b>
Bradicinesia Total <sup>5</sup>	12,00 (5,00-18,00)	10,00 (5,00-17,00)	0,909	13,00 (8,00-16,00)	8,00 (6,00-12,00)	<b>0,002</b>

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de Wilcoxon. <sup>3</sup> MI, membros inferiores. <sup>4</sup> MS, membros superiores. <sup>5</sup> Total, soma da pontuação dos membros inferiores e superiores.

### 5.3 MDS-UPDRS parte 3

Na pontuação total da MDS-UPDRS parte 3, pós-estudo intergrupos, não foram observados resultados significantes. A mediana e o intervalo interquartil foram, respectivamente, 22,00 (9,00 – 32,00) no grupo-controle e 18,00 (13,00 – 24,00) no grupo intervenção, sendo o valor de p = 0,743. Na pontuação total da MDS-UPDRS parte 3 do grupo-controle pré e pós-estudo, não ocorreram resultados significantes. A mediana e o intervalo

interquartil foram, respectivamente, 21,00 (15,00-36,00) e 22,00 (9,00-32,00), sendo o valor de  $p = 0,152$ . No entanto, no grupo intervenção pré e pós-estudo, houve redução da pontuação total da MDS-UPDRS parte 3, demonstrando resultados significantes na avaliação motora. A mediana e o intervalo interquartil foram, respectivamente, 24,00 (18,00-30,00) e 18,00 (13,00-24,00), sendo o valor de  $p = 0,007$ .

#### 5.4 SPPB

Na avaliação intergrupos do SPPB pós-estudo, não houve resultados significantes.

A Tabela 7 ilustra esses valores.

Tabela 7 – Comparação das pontuações do SPPB entre os grupos controle e intervenção pós-estudo

Variáveis	Grupos		Valor $p^2$
	Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )	
Equilíbrio	4,00 (3,50-4,00)	4,00 (4,00-4,00)	0,781
Velocidade de marcha	4,00 (4,00-4,00)	4,00 (4,00-4,00)	0,556
Levantar-se da cadeira	2,00 (1,00-3,00)	3,00 (2,00-4,00)	0,421
Total	9,00 (9,00-11,00)	10,00 (9,00-11,00)	0,515

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de Mann-Whitney.

Na avaliação dos grupos controle e intervenção pré e pós-estudo do SPPB, houve melhora nas pontuações totais do SPPB, com aumento significativo em ambos os grupos, correspondendo a um melhor desempenho físico-funcional. No grupo intervenção pré e pós-estudo, houve aumento significativo nas pontuações de levantar-se da cadeira, o que corresponde a reduções do tempo de realização do teste. A Tabela 8 ilustra esses valores.

Tabela 8 – Comparação das pontuações do SPPB no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo

Variáveis	Grupos					
	Controle			Intervenção		
	Pré (n = 19 <sup>1</sup> )	Pós (n = 19 <sup>1</sup> )	Valor $p^2$	Pré (n = 22 <sup>1</sup> )	Pós (n = 22 <sup>1</sup> )	Valor $p^2$
Equilíbrio	4,00 (3,00-4,00)	4,00 (3,00-4,00)	0,187	4,00 (2,00-4,00)	4,00 (4,00-4,00)	0,083
Velocidade de marcha	4,00 (3,00-4,00)	4,00 (4,00-4,00)	0,371	4,00 (3,00-4,00)	4,00 (4,00-4,00)	0,665
Levantar-se da cadeira	2,00 (1,00-3,00)	2,00 (1,00-3,00)	0,052	1,00 (1,00-3,00)	3,00 (2,00-4,00)	<b>0,016</b>
Total	9,00 (7,00-10,00)	9,00 (9,00-11,00)	<b>0,042</b>	9,00 (7,00-11,00)	10,00 (8,00-11,00)	<b>0,016</b>

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de Wilcoxon.

## 5.5 BBS

Na avaliação intergrupos pós-estudo do BBS de olhos abertos e fechados, não houve resultados significantes. A Tabela 9 ilustra esses valores.

Tabela 9 – Comparação das pontuações do BBS de olhos abertos e fechados entre os grupos controle e intervenção pós-estudo

Variáveis	Olhos Abertos		Valor p <sup>2</sup>	Olhos Fechados		Valor p <sup>2</sup>
	Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )		Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )	
Estabilidade geral	0,90 (0,70-1,45)	0,70 (0,53-1,32)	0,198	2,60 (1,25-3,30)	1,95 (1,23-3,25)	0,704
Estabilidade anteroposterior	0,60 (0,50-1,20)	0,60 (0,40-0,85)	0,407	1,60 (1,05-2,75)	1,75 (1,13-3,03)	0,628
Estabilidade mediolateral	0,60 (0,35-0,65)	0,30 (0,20-0,50)	0,117	0,90 (0,45-1,55)	0,55 (0,40-0,70)	0,076
Risco de quedas	1,65 (1,05-2,10)	1,65 (1,20-2,10)	0,978			

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de Mann-Whitney.

Na avaliação do BBS do grupo-controle pré e pós-estudo de olhos abertos, não ocorreram resultados significantes. No entanto, no grupo intervenção pré e pós-estudo, de olhos abertos, houve resultados significantes em alguns itens avaliados. Ocorreram melhoras na estabilidade geral, estabilidade anteroposterior e risco de quedas, com reduções das oscilações corporais e respectivas pontuações. A Tabela 10 ilustra esses valores.

Tabela 10 – Comparação das pontuações do BBS de olhos abertos no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo

Variáveis	Grupos					Valor p <sup>2</sup>
	Controle		Valor p <sup>2</sup>	Intervenção		
	Pré (n = 19 <sup>1</sup> )	Pós (n = 19 <sup>1</sup> )			Pré (n = 22 <sup>1</sup> )	Pós (n = 22 <sup>1</sup> )
Estabilidade geral	1,30 (0,40-3,40)	0,90 (0,60-1,50)	0,533	1,15 (0,80-2,20)	0,70 (0,50-1,32)	<b>0,025</b>
Estabilidade anteroposterior	1,10 (0,30-3,20)	0,60 (0,50-1,20)	0,453	1,10 (0,50-1,80)	0,60 (0,40-0,90)	<b>0,008</b>
Estabilidade mediolateral	0,40 (0,20-1,40)	0,60 (0,30-0,70)	0,733	0,30 (0,20-0,50)	0,30 (0,20-0,50)	0,904
Risco de quedas	1,10 (0,30-3,20)	0,60 (0,50-1,20)	0,453	1,10 (0,50-1,80)	0,60 (0,40-0,90)	<b>0,008</b>

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de Wilcoxon.

Na avaliação do BBS do grupo-controle pré e pós-estudo de olhos fechados, não ocorreram resultados significantes. Todavia, no grupo intervenção pré e pós-estudo de olhos

fechados, houve resultados significantes em alguns itens avaliados. Ocorreram melhoras na estabilidade geral e estabilidade anteroposterior, com reduções das oscilações corporais e respectivas pontuações. A Tabela 11 ilustra esses valores.

Tabela 11 – Comparação das pontuações do BBS de olhos fechados no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo

Variáveis	Grupos					
	Controle			Intervenção		
	Pré (n = 19 <sup>1</sup> )	Pós (n = 19 <sup>1</sup> )	Valor p <sup>2</sup>	Pré (n = 22 <sup>1</sup> )	Pós (n = 22 <sup>1</sup> )	Valor p <sup>2</sup>
Estabilidade geral	2,60 (1,30-4,70)	2,60 (1,10-3,40)	0,314	3,05 (2,60-3,60)	1,95 (1,20-3,30)	<b>0,018</b>
Estabilidade anteroposterior	2,30 (1,10-4,50)	1,60 (1,00-3,10)	0,251	2,75 (1,70-3,30)	1,75 (1,10-3,10)	<b>0,024</b>
Estabilidade mediolateral	0,60 (0,30-1,40)	0,90 (0,40-1,90)	0,287	0,65 (0,30-1,70)	0,55 (0,40-0,70)	0,206

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de Wilcoxon.

Os desfechos do BBS no grupo intervenção pré e pós-estudo de olhos fechados apresentaram resultados significantes no tempo de permanência na zona A. Logo, houve maior permanência dos pacientes na região mais próxima ao centro da plataforma do BBS, correspondendo a uma menor amplitude de oscilação postural. A mediana e o intervalo interquartil no pré-estudo foram, respectivamente, 91,00 (79,00-98,00) e no pós-estudo, 99,00 (81,00-100,00), sendo o valor de  $p = 0,050$ .

## 5.6 FES-I

Na avaliação intergrupos pós-estudo da FES-I, não ocorreram resultados significantes. A mediana e o intervalo interquartil dos grupos controle e intervenção foram, respectivamente, 29,00 (21,00-47,00) e 24,00 (21,00-28,00), sendo o valor de  $p = 0,238$ .

Na avaliação do grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo, não houve melhoras significantes na FES-I. No grupo-controle, a mediana e o intervalo interquartil pré-estudo foram, respectivamente, 34,00 (22,00-43,00) e pós-estudo, 29,00 (21,00-47,00), sendo o valor de  $p = 0,895$ . No grupo intervenção, a mediana e o intervalo interquartil pré-estudo foram, respectivamente, 27,00 (23,00-32,00) e pós-estudo, 24,00 (21,00-28,00), sendo o valor de  $p = 0,060$ .

## 5.7 PDQ-39

Na avaliação intergrupos do PDQ-39 pós-estudo, não houve resultados significantes. A Tabela 12 ilustra esses valores.

Tabela 12 – Comparação das pontuações do PDQ-39 entre os grupos controle e intervenção pós-estudo

Variáveis	Grupos		Valor p <sup>2</sup>
	Controle (n = 19 <sup>1</sup> )	Intervenção (n = 22 <sup>1</sup> )	
Suporte social	67,00 (42,00-67,00)	50,00 (33,00-67,00)	0,267
Atividades diárias	42,00 (13,00-54,00)	10,00 (4,00-29,00)	0,062
Bem-estar emocional	33,00 (8,00-38,00)	13,00 (4,00-29,00)	0,130
Cognição	13,00 (6,00-38,00)	16,00 (6,00-38,00)	0,916
Desconforto corporal	50,00 (25,00-67,00)	33,00 (25,00-50,00)	0,437
Estigma	6,00 (0,00-38,00)	0,00 (0,00-19,00)	0,355
Comunicação	8,00 (0,00-42,00)	8,00 (0,00-25,00)	0,389
Mobilidade	25,00 (10,00-50,00)	15,00 (8,00-28,00)	0,228
Total	31,00 (18,00-43,00)	23,00 (15,00-33,00)	0,071

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de Mann-Whitney.

Na avaliação do PDQ-39 do grupo-controle pré e pós-estudo, não houve mudanças significantes. No entanto, no grupo intervenção pré e pós-estudo, ocorreram resultados significantes nos itens de “atividades diárias”, “bem-estar emocional”, “estigma” e “PDQ-39 total”. A Tabela 13 ilustra esses valores.

Tabela 13 – Comparação das pontuações do PDQ-39 no grupo-controle e intervenção pré e pós-estudo

Variáveis	Grupos					
	Controle			Intervenção		
	Pré (n = 19 <sup>1</sup> )	Pós (n = 19 <sup>1</sup> )	Valor p <sup>2</sup>	Pré (n = 22 <sup>1</sup> )	Pós (n = 22 <sup>1</sup> )	Valor p <sup>2</sup>
Suporte social	67,00 (33,00-67,00)	67,00 (42,00-67,00)	0,666	54,00 (33,00-67,00)	50,00 (33,00-67,00)	0,181
Atividades diárias	46,00 (21,00-63,00)	42,00 (13,00-54,00)	0,279	17,00 (8,00-38,00)	10,00 (4,00-29,00)	<b>0,021</b>
Bem-estar emocional	33,00 (8,00-46,00)	33,00 (8,00-38,00)	0,551	25,00 (4,00-38,00)	13,00 (4,00-29,00)	<b>0,036</b>
Cognição	31,00 (0,00-41,00)	13,00 (6,00-38,00)	0,975	28,00 (19-44,00)	16,00 (6,00-38,00)	0,077
Desconforto corporal	50,00 (33,00-67,00)	50,00 (25,00-67,00)	0,550	42,00 (25,00-58,00)	33,00 (25,00-50,00)	0,930
Estigma	13,00 (0,00-38,00)	6,00 (0,00-38,00)	0,759	13,00 (0,00-25,00)	0,00 (0,00-19,00)	<b>0,047</b>
Comunicação	17,00 (0,00-42,00)	8,00 (0,00-42,00)	0,154	8,00 (0,00-25,00)	8,00 (0,00-25,00)	0,937
Mobilidade	35,00 (10,00-45,00)	25,00 (10,00-50,00)	0,512	29,00 (10,00-35,00)	15,00 (8,00-28,00)	0,276
Total	38,00 (19,00-48,00)	31,00 (18,00-43,00)	0,241	26,00 (22,00-35,00)	23,00 (15,00-33,00)	<b>0,046</b>

Fonte: elaborada pela autora.

Legenda: <sup>1</sup> Mediana (Q1-Q3). <sup>2</sup> Teste de soma de postos de Wilcoxon.

## 6 DISCUSSÃO

No presente estudo, o treinamento de força de potência foi investigado e comparado a um programa de educação em saúde para avaliar sua eficácia em relação à melhora da bradicinesia e do desempenho físico-funcional em pacientes com DP. Verificaram-se achados significantes na bradicinesia dos membros superiores e inferiores. Houve redução nas pontuações dos itens de pronação e supinação das mãos, marcha e espontaneidade global do movimento, demonstrando eficácia desse tipo de treinamento físico, com o uso de faixas (TheraBand®) e tubos elásticos (Lemgruber®), quando comparado a um programa de educação em saúde.

No grupo intervenção, a proporção de pacientes que apresentou um desempenho sem alterações nos escores de pronação e supinação das mãos foi significativamente superior ao grupo-controle. Além disso, no grupo intervenção, não se observou lentidão ou interrupções mais acentuadas no movimento de pronação e supinação das mãos. A significância desses achados intergrupos ocorreu, possivelmente, por adaptações neurais, as quais são comuns nas fases iniciais do treinamento de força de potência. Na DP, essas adaptações podem compensar parcialmente a perda de dopamina e os déficits motores iniciais. Além disso, alterações morfológicas hipertróficas contribuem de forma relevante para a maioria dos ganhos funcionais (Gómez-Feria, Martín-Rodríguez; Mir, 2023). Assim, a intervenção proposta em nosso ensaio clínico pode ter promovido efeitos específicos sobre determinados grupos musculares. O exercício físico da remada, por exemplo, não era direcionado para a pronação e supinação das mãos. No entanto, dentre a musculatura trabalhada nesses movimentos, é possível que o bíceps braquial tenha auxiliado na supinação do antebraço e na movimentação de supinação das mãos e o braquiorradial na transição entre pronação e supinação (Neumann, 2024).

Do mesmo modo, no grupo intervenção, a maioria dos pacientes apresentou movimentos independentes com alteração de marcha e lentidão global mínimas. No entanto, no grupo-controle, verificaram-se sinais de comprometimento motor mais graves. Supõe-se que os exercícios de extensão e flexão do joelho influenciaram a postura ereta, a propulsão na marcha e o apoio unipodal. O treinamento de dorsiflexão do tornozelo pode ter contribuído para a elevação do pé na fase de balanço da marcha, enquanto os flexores plantares do tornozelo, na estabilização da fase de apoio e na propulsão da fase final da passada. Adicionalmente, é possível que os exercícios de flexão e abdução do quadril tenham interferido na estabilização pélvica e nas fases de apoio e balanço da marcha (Dibble *et al.*, 2006). Consequentemente, a

melhora da marcha pode ter favorecido uma maior espontaneidade dos movimentos de forma global.

Esses achados corroboram com um estudo realizado com 26 pacientes com DP e estágio de Hoehn & Yarh de 1 a 3. Foi proposta uma intervenção de força de potência, com duas sessões semanais, durante 3 meses e com máquinas pneumáticas. Os resultados demonstraram reduções nas pontuações da bradicinesia dos membros superiores e inferiores quando comparados ao grupo-controle (Ni *et al.*, 2016).

Outros achados significantes foram observados em nosso ensaio clínico na bradicinesia dos membros superiores, inferiores, bradicinesia total e MDS-UPDRS parte 3, exclusivamente no grupo intervenção pré e pós-estudo. Esses resultados foram semelhantes à pesquisa de Potiaumpai *et al.* (2015), na qual incluiu 14 pacientes com DP e Hoehn & Yahr de 1 a 3. Nesse estudo, o programa de treinamento de potência foi realizado em 8 semanas, com duas sessões semanais. Houve redução do escore da MDS-UPDRS parte 3 e redução dos sintomas de bradicinesia no grupo de treinamento, indicando uma melhora funcional dos pacientes, com impactos práticos na conduta clínica.

Embora os resultados intergrupos pós-estudo referentes à MDS-UPDRS parte 3 não tenham sido significantes em nosso ensaio clínico, houve uma MCID de 4 pontos, com menor variabilidade do intervalo interquartil. Essa diferença é considerada clinicamente relevante, conforme os critérios estabelecidos por Horváth *et al.* (2015), que indicam um valor mínimo de 3,25 pontos.

Em relação ao SPPB, em nossa pesquisa, não houve diferenças significantes no teste de equilíbrio, velocidade de marcha, levantar-se da cadeira e no SPPB total intergrupos pós-estudo. Nos testes de equilíbrio e velocidade de marcha, os pacientes tiveram um bom desempenho físico-funcional na avaliação pré-estudo, com uma mediana de pontuação máxima. Dessa forma, houve uma limitação da capacidade do teste de detectar melhoras pós-estudo, mesmo que elas tenham ocorrido, pelo efeito “teto” apresentado (Perera *et al.*, 2006). Esses resultados foram semelhantes nos testes de equilíbrio e velocidade de marcha pré e pós-estudo, intragrupos. A maioria dos pacientes não teve dificuldades em realizar os testes, sendo que 27 pacientes (66%) já apresentavam pontuação máxima pré-estudo no teste de equilíbrio e 30 pacientes (73%), na velocidade de marcha. No teste de levantar-se da cadeira, houve uma diferença de 1 ponto entre os grupos controle e intervenção, o que pode ser sugestivo de uma MDC relevante, pela redução do tempo do teste de mais de 2,4 segundos (Paul *et al.*, 2012).

Na comparação dos desfechos pré e pós-estudo intragrupos do SPPB total, verificaram-se achados significantes tanto no grupo-controle quanto na intervenção. Esses

desfechos podem ter ocorrido porque, apesar do teste de levantar-se da cadeira ter apresentado resultados significantes somente no grupo intervenção pré e pós-estudo, houve uma tendência de significância ( $p = 0,052$ ) no grupo-controle, o que pode ter influenciado na pontuação do SPPB total. Além disso, ressalta-se que, no grupo-controle, a participação ativa nas discussões sobre a DP, mediadas pelas temáticas da cartilha, favoreceu, possivelmente, o desenvolvimento do autocuidado pelos pacientes. Por ser de fácil utilização e entendimento, a cartilha pode ter contribuído para a mudança de comportamento dos pacientes, motivando-os para a aceitação e enfrentamento da DP e interferindo na pontuação total do SPPB nesse grupo.

Um estudo demonstrou que pacientes com DP apresentavam tempo médio de 20,25 segundos para a realização do teste de levantar-se da cadeira, enquanto indivíduos saudáveis, 13,40 segundos (Whitney *et al.*, 2005). De acordo com Duncan, Leddy e Earhart (2011), o ponto de corte do risco de queda de pessoas com DP no teste de levantar-se da cadeira é acima de 16 segundos. Em nosso ensaio clínico, os pacientes do grupo intervenção apresentaram um tempo de execução de teste no pré-estudo de 16,70 segundos ou mais. No pós-estudo, o tempo foi reduzido entre 11,20 e 13,69 segundos, passando de um desempenho fraco para uma melhora funcional relevante e redução do risco de quedas. Ressalta-se que, em nosso ensaio clínico, dois pacientes (4,8%) tentaram, mas não conseguiram finalizar o teste de levantar-se da cadeira e 1 (2,4%) não tentou por sentir-se inseguro. A redução no tempo de execução do teste de levantar-se da cadeira pré e pós-intervenção pode ter sido influenciada pela melhora da bradicinesia dos membros inferiores, já que a bradicinesia é uma das principais causas da lentidão para levantar-se da cadeira (Cunha; Rao; Karthikbabu, 2021).

Esses achados corroboram com outra pesquisa em que se investigou o desempenho no teste de levantar-se da cadeira 5 vezes, com 80 pacientes com DP, com Hoehn & Yahr de 1 a 4. O estudo concluiu que o equilíbrio e a bradicinesia pareciam ser os principais fatores contribuintes para influenciarem no tempo de execução do teste de levantar-se da cadeira, exercendo maior impacto do que a força dos membros inferiores, como já descrito em outras populações (Duncan; Leddy; Earhart, 2011).

Nos resultados de estabilidade postural pós-estudo entre os grupos controle e intervenção do BBS, não ocorreram diferenças significantes na redução das oscilações posturais. No entanto, embora não haja referências na literatura do MCID para o BBS, verificou-se uma MDC relevante entre as medianas intergrupos, com menores oscilações no grupo intervenção. Essas diferenças foram observadas na estabilidade mediolateral de olhos abertos de 0,30 pontos e olhos fechados de 0,35 pontos, ultrapassando o valor de MDC de 0,22 e na estabilidade postural geral de olhos fechados de 0,65 pontos, ultrapassando a MDC de 0,26

(Lira *et al.*, 2020). Esses achados sugerem ganhos funcionais relevantes nas estabilidades posturais referidas, com o treinamento de força de potência.

Adicionalmente, os resultados pré e pós-estudo no grupo intervenção do BBS apresentaram escores significantes na estabilidade postural geral e anteroposterior de olhos abertos e fechados. Esses achados demonstram que os exercícios de força de potência com faixas (TheraBand®) e tubos elásticos (Lemgruber®) podem reduzir as oscilações posturais em pacientes com DP, já que ocorreram somente no grupo intervenção. Desfechos similares foram evidenciados na literatura em idosos saudáveis em relação a um melhor equilíbrio postural após treinamento com exercícios de força de potência (Orr *et al.*, 2006).

Ressalta-se que no teste de estabilidade postural do BBS de olhos abertos, pré e pós-estudo no grupo intervenção, a pista visual do monitor pode ter auxiliado na manutenção do controle postural, aumentando a capacidade de *feedforward* (antecipação do movimento) e de *feedback* visual (Cruz *et al.*, 2021). Isso porque na DP, pode haver uma maior dificuldade de interação nos processos sensoriais, visual, somatossensorial e vestibular, que contribuem para a manutenção da estabilidade e equilíbrio corporal. Assim, a utilização de pistas visuais permite o recrutamento de outros circuitos motores, além dos gânglios da base. As informações visuais funcionam como facilitadores externos do movimento, capazes de redirecionar a preparação motora para áreas corticais mais preservadas, como o córtex parietal posterior e o córtex motor suplementar, promovendo uma melhor estabilidade postural (Barbieri *et al.*, 2024).

No teste de estabilidade postural do BBS de olhos fechados, pré e pós-estudo no grupo intervenção, a ausência de pistas visuais poderia comprometer a acurácia dos ajustes posturais, resultando em maior instabilidade e aumento da amplitude das oscilações corporais. No entanto, em nosso ensaio clínico, o treinamento físico de força de potência pode ter auxiliado na reponderação sensorial para a manutenção da estabilidade postural nessas situações de olhos fechados, já que não havia pistas visuais para essa compensação e mesmo assim, resultados significantes foram observados. Ademais, o core pode ter influenciado na melhora da estabilidade postural, auxiliando no desempenho funcional dos segmentos distais para a realização de movimentos mais precisos e reduzindo a necessidade de estratégias de tornozelo (Sadeghi *et al.*, 2024).

O risco de quedas também foi avaliado por meio do BBS. No pós-estudo entre os grupos intervenção e controle, não houve diferenças significantes. Esses resultados podem estar relacionados ao fato da maioria de nossa amostra, 33 pacientes (80%) estar no estágio Hoehn & Yahr 2, em que, apesar do comprometimento motor bilateral, a instabilidade postural ainda

não é comumente observada, o que reduz o risco de quedas característico de estágios mais avançados. Em contrapartida, uma pesquisa avaliou o risco de quedas em 46 pacientes com DP no estágio Hoehn & Yahr 2 e 3 que não sofriam quedas, em comparação com 31 idosos saudáveis pareados por idade. Foi utilizado o BBS para avaliação da estabilidade postural. Verificou-se que o equipamento foi capaz de identificar o risco de quedas em indivíduos com DP que apresentaram achados significantes de maior instabilidade postural anteroposterior e estabilidade postural geral em relação aos idosos saudáveis (Ramos *et al.*, 2022).

Todavia, no grupo intervenção pré e pós-estudo, o risco de quedas avaliado por meio do BBS apresentou melhoras significantes, com redução nas oscilações corporais. A magnitude da mudança observada entre pré e pós-intervenção de 0,50 pontos aproximou-se do valor da MDC para essa variável, estimado em 0,51 pontos, de acordo com Lira *et al.* (2020). Tais achados corroboram com a efetividade da intervenção de força de potência utilizada na presente pesquisa, reforçando a importância dessa estratégia terapêutica para a prevenção do risco de quedas em pacientes com DP. Ressalta-se que, dos 41 pacientes do nosso estudo, 7 (17%) não conseguiram finalizar o teste de risco de quedas, por necessitarem de apoio em pelo menos uma das três tentativas.

Na escala FES-I, inter e intragrupos, não foram verificados achados significantes em relação à preocupação em cair. Apesar de a mediana do grupo intervenção, de 24 pontos, ser melhor e inferior em 5 pontos quando comparado ao grupo-controle, essa diferença não excedeu uma redução de 25% sugerida para uma MCID relevante (Henderson *et al.*, 2019). Ressalta-se que uma pontuação maior ou igual a 23 sugere uma associação com queda esporádica e acima de 31 pontos, quedas recorrentes. Entretanto, deve-se considerar que esses escores foram validados para idosos sem DP (Camargos *et al.*, 2010).

Uma revisão sistemática pesquisou sobre o comportamento do medo de cair em pacientes com DP. Foram incluídos sete estudos quantitativos e dois qualitativos. Os resultados identificaram que o comportamento do medo de cair está associado ao declínio físico, psicológico e aos sintomas que vão sendo desencadeados, conforme a gravidade da doença (Rider *et al.*, 2022). Outra pesquisa avaliou os fatores de risco de quedas em 53 pacientes com DP. O risco de quedas, a gravidade da doença e o medo de cair, mensurado pela FES-I, apresentaram correlações significantes. Pacientes com boa mobilidade, principalmente nos primeiros estágios de Hoehn & Yahr, independentes e com baixos níveis de ansiedade, apresentaram baixo risco de quedas e baixa preocupação em cair (Wilczyński *et al.*, 2021), como ocorreu em nosso ensaio clínico.

Nos achados da avaliação de qualidade de vida mensurados pelo PDQ-39, não foram verificados resultados significantes intergrupos. No entanto, com exceção dos itens de “cognição” e “comunicação”, todos os outros itens tiveram uma MDC acima de 4,72 pontos entre os grupos controle e intervenção, estimativa relevante detectada para o PDQ-39 em pacientes com DP (Horváth *et al.*, 2017).

Na avaliação do PDQ-39 do grupo intervenção pré e pós-estudo, ocorreram resultados significantes nos itens de “atividades diárias”, “bem-estar emocional”, “estigma” e “PDQ-39 total”. No grupo intervenção, a melhora da bradicinesia, do teste de levantar-se da cadeira, do SPPB total, da estabilidade postural geral e anteroposterior pode ter contribuído para os escores significantes de qualidade de vida. A redução da lentidão dos movimentos e a melhora da funcionalidade propiciam um melhor desempenho nas atividades de vida diária. Conseqüentemente, os pacientes podem ter adquirido uma melhor autoconfiança, impactando na seção de “bem-estar emocional” do PDQ-39. Além disso, a melhora física com o treinamento de força de potência e a própria motivação das atividades em grupo podem ter reduzido a autopercepção de limitações e o estigma que impactam a qualidade de vida, contribuindo para a significância apresentada.

No estudo de Ni *et al.* (2016), com 26 pacientes com DP e estágio de Hoehn & Yarh de 1 a 3, foram verificados achados significantes nas subseções de mobilidade, atividades da vida diária, apoio social e PDQ-39 total, entre grupo de treinamento de potência e grupo-controle. Os achados significantes intergrupos podem ter ocorrido pelo fato de o treinamento de força de potência ter ocorrido em 3 séries de 10 a 12 repetições, enquanto em nosso ensaio clínico, o treinamento foi feito em 3 séries de 8 repetições cada, o que pode ter contribuído para os resultados significantes observados apenas nas comparações pré e pós-intervenção.

Ressalta-se que a heterogeneidade clínica da DP exerce influência multidimensional sobre a qualidade de vida dos pacientes. Fatores como gênero, idade, tabagismo, nível de educação, duração e estadiamento da doença, intervenção com DBS e exercício físico configuram-se como determinantes nesse contexto (Bispo *et al.*, 2024; Moarrefzadeh *et al.*, 2025; Zhao *et al.*, 2021).

Em geral, o presente estudo seguiu uma metodologia adequada para ensaios clínicos randomizados. Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas. Houve perda de seguimento de 6 pacientes, resultando numa amostra de 41 indivíduos, sendo que 2 deles realizaram a avaliação final, mas não completaram integralmente o estudo. Como consequência, pode ter ocorrido um desequilíbrio entre os grupos na análise final, com 19 participantes no grupo-controle e 22 no grupo intervenção.

Outra questão é que as sessões de treinamentos, realizadas duas vezes por semana e o tempo de acompanhamento de 10 semanas, podem não ter sido suficientes para promover modificações neuromusculares e estabelecer efeitos do treinamento na maioria dos desfechos intergrupos. Ressalta-se, ainda, a possibilidade de a avaliação do desempenho físico-funcional ser limitada tanto pela restrição dos domínios de aptidão física avaliados pelo SPPB, quanto pela baixa sensibilidade do instrumento.

Adicionalmente, recomenda-se cautela na generalização dos resultados, uma vez que a amostra foi composta exclusivamente por pacientes com DP atendidos no ambulatório de neurologia do HUWC. Além disso, o fato de participantes da pesquisa não poderem ser cegados quanto à designação do tratamento constitui uma limitação geral dos ensaios clínicos randomizados.

Por fim, sugerem-se outras investigações futuras que explorem o treinamento de força de potência com o uso de faixas e tubos elásticos, dada a praticidade desses materiais, a viabilidade e o baixo custo. Além disso, recomenda-se a realização de pesquisas que avaliem os efeitos do treinamento de força de potência em estágios mais avançados da doença e em estudos multicêntricos.

## 7 CONCLUSÃO

No presente estudo, o treinamento de força de potência foi mais eficaz quando comparado ao programa de educação em saúde na pronação e supinação das mãos, em relação à bradicinesia dos membros superiores e na marcha e espontaneidade global do movimento, em relação à bradicinesia dos membros inferiores.

O treinamento de força de potência foi capaz de beneficiar o grupo intervenção. A redução das pontuações da bradicinesia dos membros superiores, inferiores e bradicinesia total; a redução das pontuações da MDS-UPDRS parte 3; a redução do tempo na realização do teste de levantar-se da cadeira na avaliação do desempenho físico-funcional do SPPB; as reduções de oscilações na estabilidade geral, anteroposterior, no teste de risco de quedas do BBS e a redução dos escores na qualidade de vida relacionada às atividades diárias, ao bem-estar emocional, à percepção do estigma e ao PDQ-39 total evidenciaram esses parâmetros de melhora.

## REFERÊNCIAS

- AAGAARD, P. *et al.* Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. **Journal of Applied Physiology**, [Bethesda, MD], v. 93, n. 4, p. 1318-1326, Oct. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00283.2002>. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00283.2002>. Acesso em: 26 jan. 2025.
- ALBRECHT, F. *et al.* Effects of a highly challenging balance training program on motor function and brain structure in Parkinson's disease. **Journal of Parkinson's Disease**, [Amsterdam], v. 11, n. 4, p. 2057-2071, June 2021. DOI: <https://doi.org/10.3233/jpd-212801>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3233/JPD-212801>. Acesso em: 26 jan. 2025.
- ALLEN, N. E. *et al.* Bradykinesia, muscle weakness and reduced muscle power in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [New York], v. 24, n. 9, p. 1344-1351, 15 July 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.22609>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.22609>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- ALLEN, N. E. *et al.* Reduced muscle power is associated with slower walking velocity and falls in people with Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, [Tarrytown, NY], v. 16, n. 4, p. 261-264, May 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2009.12.011>. Disponível em: [https://www.prd-journal.com/article/S1353-8020\(10\)00004-0/](https://www.prd-journal.com/article/S1353-8020(10)00004-0/). Acesso em: 28 jan. 2025.
- ALLEN, N. E.; SCHWARZEL, A. K.; CANNING, C. G. Recurrent falls in Parkinson's disease: a systematic review. **Parkinson's Disease**, [London], v. 2013, article 906274, p. 1-16, 5 Mar. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1155/2013/906274>. Disponível em: <https://online.library.wiley.com/doi/10.1155/2013/906274>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- ALMEIDA, L. R. S. *et al.* Predictors of recurrent falls in people with Parkinson's disease and proposal for a predictive tool. **Journal of Parkinson's Disease**, [Amsterdam], v. 7, n. 2, p. 313-324, Mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.3233/jpd-160934>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3233/JPD-160934>. Acesso em: 26 jan. 2025.
- ALMEIDA, S. B. *et al.* Effect of power training on physical functional performance of patients with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **PloS One**, [San Francisco, CA], v. 20, n. 2, e0314058, p. 1-19, 4 Feb. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314058>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0314058>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- ANDREOTTI, D. Z. *et al.* Effects of physical exercise on autophagy and apoptosis in aged brain: human and animal studies. **Frontiers in Nutrition**, [Lausanne], v. 7, article 94, p. 1-16, 28 July 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00094>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2020.00094/full>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- BALACHANDRAN, A. T. *et al.* Comparison of power training vs traditional strength training on physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. **JAMA**

**Network Open**, [Chicago, IL], v. 5, n. 5, e2211623, 11 May 2022. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.11623>. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2792175>. Acesso em: 28 jan. 2025.

BANDEIRA-GUIMARÃES, M. *et al.* Chronic effects of different intensities of power training on neuromuscular parameters in older people: A systematic review with Meta-analysis. **Sports Medicine-Open**, [Cham], v. 9, n. 1, article 98, p. 1-12, 24 Oct. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00646-9>. Disponível em: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-023-00646-9>. Acesso em: 6 maio. 2025.

BANGE, M. *et al.* Modifying the progression of Parkinson's disease through movement interventions: multimodal quantification of underlying mechanisms. **Neural Regeneration Research**, [Shenyang], v. 19, n. 8, p. 1651-1652, Aug. 2024. DOI: <https://doi.org/10.4103/1673-5374.389633>. Disponível em: [https://journals.lww.com/nrronline/fulltext/2024/08000/modifying\\_the\\_progression\\_of\\_parkinson\\_s\\_disease.12.aspx](https://journals.lww.com/nrronline/fulltext/2024/08000/modifying_the_progression_of_parkinson_s_disease.12.aspx). Acesso em: 26 jan. 2025.

BARBIERI, F. A. *et al.* People with Parkinson's disease are able to couple eye movements and postural sway to improve stability. **Biomechanics**, [Basel], v. 4, n. 3, p. 460-472, 1 Aug. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/biomechanics4030032>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-7078/4/3/32>. Acesso em: 26 jan. 2025.

BARNETT, R. Parkinson's disease. **Lancet**, [London], v. 387, n. 10015, p. 217, 16 Jan. 2016. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)00049-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)00049-0). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)00049-0/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)00049-0/abstract). Acesso em: 28 jan. 2025.

BARRY, B. K.; CARSON, R. G. The consequences of resistance training for movement control in older adults. **The Journals of Gerontology: Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [Washington, DC], v. 59, n. 7, p. M730-M754, July 2004. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/59.7.m730>. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-abstract/59/7/M730/585785>. Acesso em: 6 maio 2025.

BAUDENDISTEL, S. T. *et al.* Minimal clinically important differences of spatiotemporal gait variables in Parkinson disease. **Gait & Posture**, [Oxford, UK], v. 108, p. 257-263, Feb. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.11.016>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966636223014960>. Acesso em: 14 mar. 2025.

BAUMANN, C. R. Epidemiology, diagnosis and differential diagnosis in Parkinson's disease tremor. **Parkinsonism & Related Disorders**, [Tarrytown, NY], v. 18, Suppl. 1, p. S90-S92, Jan. 2012. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1353-8020\(11\)70029-3](https://doi.org/10.1016/s1353-8020(11)70029-3). Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1353802011700293>. Acesso em: 14 mar. 2025.

BEAR, M.; CONNORS, B.; PARADISO, M. A. **Neuroscience: exploring the brain**, enhanced edition: exploring the brain. 4th ed. Sudbury, MA: Jones & Bartlett Learning, 2020.

BEN-SHLOMO, Y. *et al.* The epidemiology of Parkinson's disease. **Lancet**, [London], v. 403, n. 10423, p. 283-292, 20 Jan. 2024. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(23\)01419-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(23)01419-8). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(23\)01419-8/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(23)01419-8/abstract). Acesso em: 18 maio 2025.

BERARDELLI, A. *et al.* Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. **Brain**, [London], v. 124, n. 11, p. 2131-2146, Nov. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1093/brain/124.11.2131>. Disponível em: <https://academic.oup.com/brain/article-abstract/124/11/2131/302768>. Acesso em: 26 jan. 2025.

BISPO, D. P. C. F. *et al.* The positive effects of physical activity on quality of life in Parkinson's disease: a systematic review. **Geriatrics**, [Basel], v. 9, n. 4, article 94, p. 1-21, 15 July 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/geriatrics9040094>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2308-3417/9/4/94>. Acesso em: 26 jan. 2025.

BOLOGNA, M. *et al.* Evolving concepts on bradykinesia. **Brain**, [London], v. 143, n. 3, p. 727-750, Mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/brain/awz344>. Disponível em: <https://academic.oup.com/brain/article/143/3/727/5675539?login=false>. Acesso em: 14 mar. 2025.

BOTELLA, J. *et al.* Exercise and training regulation of autophagy markers in human and rat skeletal muscle. **International Journal of Molecular Sciences**, [Basel], v. 23, n. 5, article 2619, p. 1-15, 27 Feb. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms23052619>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/5/2619>. Acesso em: 14 mar. 2025.

BRAAK, H. *et al.* Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. **Neurobiology of Aging**, [Fayetteville, NY], v. 24, n. 2, p. 197-211, May/Apr. 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0197-4580\(02\)00065-9](https://doi.org/10.1016/s0197-4580(02)00065-9). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0197458002000659>. Acesso em: 14 mar. 2025.

BROWN, P. Oscillatory nature of human basal ganglia activity: relationship to the pathophysiology of Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [New York], v. 18, n. 4, p. 357-363, Apr. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.10358>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.10358>. Acesso em: 28 jan. 2025.

CACIULA, M. C.; HORVAT, M.; NOCERA, J. Exercise frequency and physical function in Parkinson's disease. **Bulletin of the Transilvania University of Braşov: Series IX: Sciences of Human Kinetics**, [Braşov], v. 9(58), n. 2, p. 27-34, 2016. Disponível em: [https://webbut.unitbv.ro/index.php/Series\\_IX/article/view/4044](https://webbut.unitbv.ro/index.php/Series_IX/article/view/4044). Acesso em: 14 mar. 2025.

CAMARGOS, F. F. O. *et al.* Cross-cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Falls Efficacy Scale-International Among Elderly Brazilians (FES-I-Brazil). **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [São Carlos, SP], v. 14, n. 3, p. 237-243, June 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000300010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfts/a/G6DXXwm9TS4zvFpyWxwnQPs>. Acesso em: 14 mar. 2025.

CANONICO, M. *et al.* Increased risk of Parkinson's disease in women after bilateral oophorectomy. **Movement Disorders**, [New York], v. 36, n. 7, p. 1696-1700, July 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.28563>. Disponível em: <https://movementdisorders.online.library.wiley.com/doi/10.1002/mds.28563>. Acesso em: 23 mar. 2025.

CAROD-ARTAL, F. J.; MARTINEZ-MARTIN, P.; VARGAS, A. P. Independent validation of SCOPA-psychosocial and metric properties of the PDQ39 Brazilian version. **Movement Disorders**, [New York], v. 22, n. 1, p. 91-98, Jan. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds>.

21216. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.21216>. Acesso em: 23 mar. 2025.

CHAHINE, L. M. *et al.* Cognition in individuals at risk for Parkinson's: Parkinson associated risk syndrome (PARS) study findings. **Movement Disorders**, [New York], v. 31, n. 1, p. 86-94, Jan. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.26373>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.26373>. Acesso em: 26 jan. 2025.

CHAN, A. W. *et al.* SPIRIT 2013 statement: defining standard protocol items for clinical trials. **Annals of Internal Medicine**, [Philadelphia, PA], v. 158, n. 3, p. 200-207, 5 Feb. 2013. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-3-201302050-00583>. Disponível em: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/0003-4819-158-3-201302050-00583>. Acesso em: 26 jan. 2025.

CHEN, K.-M. *et al.* Development and feasibility of a senior elastic band exercise program for aged adults: a descriptive evaluation survey. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, [Lombard, IL], v. 36, n. 8, p. 505-512, Oct. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.08.002>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475413002029>. Acesso em: 23 mar. 2025.

CHERUP, N. P. *et al.* Power vs strength training to improve muscular strength, power, balance and functional movement in individuals diagnosed with Parkinson's disease. **Experimental Gerontology**, [Tarrytown, NY], v. 128, article 110740, p. 1-11, Dec. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.110740>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0531556519304218>. Acesso em: 23 mar. 2025.

CHOU, K. L. Clinical manifestations of Parkinson disease. **UpToDate**, [Waltham, MA], 22 May 2025. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-of-parkinson-disease>. Acesso em: 26 jan. 2025.

CHOW, L. S. *et al.* Exerkines in health, resilience and disease. **Nature Reviews Endocrinology**, [London], v. 18, n. 5, p. 273-289, 18 Mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00641-2>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41574-022-00641-2>. Acesso em: 23 mar. 2025.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. New York: Academic Press, 2013.

COLADO, J. C. *et al.* Construct and concurrent validation of a new resistance intensity scale for exercise with thera-band® elastic bands. **Journal of Sports Science and Medicine**, [Bursa], v. 13, n. 4, p. 758-766, 1 Dec. 2014. Disponível em: <https://www.jssm.org/jssm-13-758.xml%3EFulltext>. Acesso em: 23 mar. 2025.

COOPER, H.; HEDGES, L. V.; VALENTINE, J. C. **The handbook of research synthesis and meta-analysis**. 2nd ed. New York: Russell Sage Foundation, 2009.

CRUZ, C. F. *et al.* Parkinson's disease delays predictable visual cue processing without affecting complex and unpredictable visual cue processing in postural control. **Brain Research**, [Amsterdam], v. 1751, article 147209, 15 Jan. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/>

j.brainres.2020.147209. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006899320305679>. Acesso em: 15 abr. 2025.

CUI, W. *et al.* The effects of exercise dose on patients with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Neurology**, [Berlin], v. 270, n. 11, p. 5327-5343, 2 Aug. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00415-023-11887-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00415-023-11887-9>. Acesso em: 15 abr. 2025.

CUNHA, C. P.; RAO, P. T.; KARTHIKBABU, S. Clinical features contributing to the sit-to-stand transfer in people with Parkinson's disease: a systematic review. **The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery**, [Mumbai], v. 57, article 143, p. 1-15, 30 Oct. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41983-021-00396-z>. Disponível em: <https://ejnnpn.springeropen.com/articles/10.1186/s41983-021-00396-z>. Acesso em: 15 abr. 2025.

CUSTODIO, N. *et al.* Predictive model for falling in Parkinson disease patients. **Eneurologicalsci**, [Amsterdam], v. 5, p. 20-24, Dec. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ensci.2016.11.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405650216300351>. Acesso em: 26 jan. 2025.

DAVID, F. J. *et al.* Progressive resistance exercise and Parkinson's disease: a review of potential mechanisms. **Parkinson's Disease**, [London], v. 2012, n. 1, article 124527, p. 1-10, 24 Nov. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/124527>. Disponível em: <https://online.library.wiley.com/doi/10.1155/2012/124527>. Acesso em: 16 abr. 2025.

DAVIE, C. A. A review of Parkinson's disease. **British Medical Bulletin**, [London], v. 86, n. 1, p. 109-127, June 2008. DOI: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldn013>. Disponível em: <https://academic.oup.com/bmb/article-abstract/86/1/109/379503>. Acesso em: 16 abr. 2025.

DEATRICK, D.; AALBERG, J.; CAWLEY, J. **A guide to creating and evaluating patient materials**: guidelines for effective print communication. Portland, OR: MaineHealth, 2010. Disponível em: <https://www.coursehero.com/file/164560590/A-guide-to-creating-and-evaluating-patient-materials-guidelines-for-effective-print-communication/>. Acesso em: 15 abr. 2025.

DELIZ, J. R.; TANNER, C. M.; GONZALEZ-LATAPI, P. Epidemiology of Parkinson's disease: an update. **Current Neurology and Neuroscience reports**, [Philadelphia, PA], v. 24, n. 6, p. 163-179, 20 Apr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11910-024-01339-w>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11910-024-01339-w>. Acesso em: 15 abr. 2025.

DELONG, M.; WICHMANN, T. Changing views of basal ganglia circuits and circuit disorders. **Clinical EEG and Neuroscience**, [Wheaton, IL], v. 41, n. 2, p. 61-67, 1 Apr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1177/155005941004100204>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/155005941004100204>. Acesso em: 26 jan. 2025.

DEMONCEAU, M. *et al.* Effects of twelve weeks of aerobic or strength training in addition to standard care in Parkinson's disease: a controlled study. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, [Torino], v. 53, n. 2, p. 184-200, Apr. 2017. DOI: <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.16.04272-6>. Disponível em: <https://www.minervamedica.it/en/>

journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2017N02A0184. Acesso em: 28 jan. 2025.

DEUEL, L. M.; SEEBERGER, L. C. Complementary therapies in Parkinson disease: a review of acupuncture, Tai Chi, Qi Gong, Yoga, and Cannabis. **Neurotherapeutics**, [Orlando, FL], v. 17, n. 4, p. 1434-1455, Oct. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13311-020-00900-y>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878747923012515>. Acesso em: 15 abr. 2025.

DIBBLE, L. E. *et al.* High-intensity resistance training amplifies muscle hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [New York], v. 21, n. 9, p. 1444-1452, 13 June 2006. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.20997>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.20997>. Acesso em: 18 maio 2025.

DOCTOR, E. M.; KANALEY, J.; BLISS, R. The impact of exercise on physical function and fall risk outcomes of individuals with Parkinson's disease. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, [Exeter], v. 55, n. 9S, article 57, p. 2, Sept. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000979712.59413.58>. Disponível em: [https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2023/09001/the\\_impact\\_of\\_exercise\\_on\\_physical\\_function\\_and.5.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2023/09001/the_impact_of_exercise_on_physical_function_and.5.aspx). Acesso em: 26 jan. 2025.

DORSEY, E. R. *et al.* Global, regional, and national burden of Parkinson's disease, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Neurology**, [London], v. 17, n. 11, p. 939-953, Nov. 2018. DOI: [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30295-3](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30295-3). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422\(18\)30295-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(18)30295-3/fulltext). Acesso em: 18 abr. 2025.

DORSZEWSKA, J. *et al.* Oxidative stress factors in Parkinson's disease. **Neural Regeneration Research**, [Shenyang], v. 16, n. 7, p. 1383-1391, July 2021. DOI: <https://doi.org/10.4103/1673-5374.300980>. Disponível em: [https://journals.lww.com/nrronline/fulltext/2021/16070/oxidative\\_stress\\_factors\\_in\\_parkinson\\_s\\_disease.24.aspx](https://journals.lww.com/nrronline/fulltext/2021/16070/oxidative_stress_factors_in_parkinson_s_disease.24.aspx). Acesso em: 18 abr. 2025.

DUNCAN, R. P.; LEDDY, A. L.; EARHART, G. M. Five times sit-to-stand test performance in Parkinson's disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [Philadelphia, PA], v. 92, n. 9, p. 1431-1436, Sept. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.04.008>. Disponível em: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(11\)00253-X/abstract](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(11)00253-X/abstract). Acesso em: 18 abr. 2025.

FABBRI, M.; FERREIRA, J. J.; RASCOL, O. COMT Inhibitors in the Management of Parkinson's Disease. **CNS Drugs**, [Auckland], v. 36, n. 3, p. 261-282, 25 Feb. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40263-021-00888-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40263-021-00888-9>. Acesso em: 26 jan. 2025.

FAHN, S. The medical treatment of Parkinson disease from James Parkinson to George Cotzias. **Movement Disorders**, [New York], v. 30, n. 1, p. 4-18, Jan. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.26102>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.26102>. Acesso em: 26 jan. 2025.

FAUL, F. *et al.* Statistical power analyses using G\* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. **Behavior Research Methods**, [Austin, TX], v. 41, n. 4, p. 1149-1160, Nov. 2009. DOI: <http://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.3758/BRM.41.4.1149>. Acesso em: 26 jan. 2025.

FERRUCCI, L. *et al.* Characteristics of nondisabled older persons who perform poorly in objective tests of lower extremity function. **Journal of the American Geriatrics Society**, [New York], v. 48, n. 9, p. 1102-1110, Sept. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2000.tb04787.x>. Disponível em: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2000.tb04787.x>. Acesso em: 18 maio 2025.

FOX, S. H. *et al.* International Parkinson and movement disorder society evidence-based medicine review: update on treatments for the motor symptoms of Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [New York], v. 33, n. 8, p. 1248-1266, Aug. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.27372>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.27372>. Acesso em: 18 maio 2025.

FRAGALA, M. S. *et al.* Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, [Champaign, IL], v. 33, n. 8, p. 2018-2052, Aug. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003230>. Disponível em: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2019/08000/resistance\\_training\\_for\\_older\\_adults\\_\\_position.1.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2019/08000/resistance_training_for_older_adults__position.1.aspx). Acesso em: 16 maio 2025.

FRANCHI, M. V.; REEVES, N. D.; NARICI, M. V. Skeletal muscle remodeling in response to eccentric vs. concentric loading: morphological, molecular, and metabolic adaptations. **Frontiers in Physiology**, [Lausanne], v. 8, article 447, p. 1-16, 3 July 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00447>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2017.00447/full>. Acesso em: 18 maio 2025.

FREIBERGER, E. *et al.* Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments. **Age and Ageing**, [London], v. 41, n. 6, p. 712-721, Nov. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afs099>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ageing/article-abstract/41/6/712/13918>. Acesso em: 18 maio 2025.

FREIDLE, M. *et al.* Behavioural and neuroplastic effects of a double-blind randomised controlled balance exercise trial in people with Parkinson's disease. **NPJ Parkinson's Disease**, [New York], v. 8, n. 1, article 12, p. 1-10, 21 Jan. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41531-021-00269-5>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41531-021-00269-5>. Acesso em: 26 jan. 2025.

GAMBORG, M. *et al.* Parkinson's disease and intensive exercise therapy-An updated systematic review and meta-analysis. **Acta Neurologica Scandinavica**, [Copenhagen], v. 145, n. 5, p. 504-528, 8 Jan. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/ane.13579>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ane.13579>. Acesso em: 26 jan. 2025.

GAZIBARA T. *et al.* Near-falls in people with Parkinson's disease: circumstances, contributing factors and association with falling. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, [Amsterdam], v. 161, p. 51-55, Oct. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2017.08>.

008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0303846717302275>. Acesso em: 26 mar. 2025.

GOETZ, C. G. *et al.* Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: status and recommendations the Movement Disorder Society Task Force on rating scales for Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [New York], v. 19, n. 9, p. 1020-1028, Sept. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.20213>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.20213>. Acesso em: 18 maio 2025.

GOETZ, C. G. *et al.* Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. **Movement Disorders**, [New York], v. 23, n. 15, p. 2129-2170, 15 Nov. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.22340>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.22340>. Acesso em: 18 maio 2025.

GOETZ, C. G.; STEBBINS, G. T.; TILLEY, B. C. Calibration of unified Parkinson's disease rating scale scores to Movement Disorder Society-unified Parkinson's disease rating scale scores. **Movement Disorders**, [New York], v. 27, n. 10, p. 1239-1242, 1 Sept. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.25122>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.25122>. Acesso em: 18 maio 2025.

GÓMEZ-FERIA, J.; MARTÍN-RODRÍGUEZ, J. F.; MIR, P. Corticospinal adaptations following resistance training and its relationship with strength: a systematic review and multivariate meta-analysis. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, [Fayetteville, NY], v. 152, article 105289, Sept. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105289>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763423002580>. Acesso em: 26 mar. 2025.

GROTEWOLD, N.; ALBIN, R. L. Update: descriptive epidemiology of Parkinson disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, [Tarrytown, NY], v. 120, article 106000, Mar. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2024.106000>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1353802024000129>. Acesso em: 16 mar. 2025.

GU, Q. *et al.* Greater loss of white matter integrity in postural instability and gait difficulty subtype of Parkinson's disease. **Canadian Journal of Neurological Sciences**, [Calgary], v. 41, n. 6, p. 763-768, 7 Nov. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1017/cjn.2014.34>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-journal-of-neurological-sciences/article/greater-loss-of-white-matter-integrity-in-postural-instability-and-gait-difficulty-subtype-of-parkinsons-disease/1B72C95866698FC6DB6EFE57CC79D6C5>. Acesso em: 28 mar. 2025.

GURALNIK, J. M. *et al.* Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. **The Journals of Gerontology: Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [Washington, DC], v. 55, n. 4, p. M221-M231, 1 Apr. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/55.4.m221>. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-abstract/55/4/M221/2948099>. Acesso em: 18 maio 2025.

GURALNIK, J. M. *et al.* Lower-extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. **New England Journal of Medicine**, [Boston, MA], v. 332, n. 9, p. 556-562, 2 Mar. 1995. DOI: <https://doi.org/10.1056/nejm199503023320902>.

Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199503023320902>. Acesso em: 18 maio 2025.

HALLI-TIERNEY, A. D.; LUKER, J.; CARROLL, D. G. Parkinson disease. **American Family Physician**, [Kansas City, MO], v. 102, n. 11, p. 679-691, 1 Dec. 2020. Disponível em: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2020/1201/p679.html>. Acesso em: 26 jan. 2025.

HASS, C. J. *et al.* Defining the clinically meaningful difference in gait speed in persons with Parkinson disease. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, [La Crosse, WI], v. 38, n. 4, p. 233-238, Oct. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1097/npt.0000000000000055>. Disponível em: [https://journals.lww.com/jnpt/fulltext/2014/10000/defining\\_the\\_clinically\\_meaningful\\_difference\\_in.5.aspx](https://journals.lww.com/jnpt/fulltext/2014/10000/defining_the_clinically_meaningful_difference_in.5.aspx). Acesso em: 26 jan. 2025.

HELY, M. A. *et al.* The Sydney multicenter study of Parkinson's disease: the inevitability of dementia at 20 years. **Movement Disorders**, [New York], v. 23, n. 6, p. 837-844, 24 Apr. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.21956>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.21956>. Acesso em: 23 maio 2025.

HENDERSON, E. J. *et al.* The minimum clinically important difference (MCID) for a falls intervention in Parkinson's: a delphi study. **Parkinsonism & Related Disorders**, [Tarrytown, NY], v. 61, p. 106-110, Apr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2018.11.008>. Disponível em: [https://www.prd-journal.com/article/S1353-8020\(18\)30489-9/abstract](https://www.prd-journal.com/article/S1353-8020(18)30489-9/abstract). Acesso em: 23 maio 2025.

HERSSENS, N. *et al.* Do spatiotemporal parameters and gait variability differ across the lifespan of healthy adults? A systematic review. **Gait & Posture**, [Oxford, UK], v. 64, p. 181-190, July 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.06.012>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966636218307094>. Acesso em: 18 maio 2025.

HINNELL, C. *et al.* Nonmotor versus motor symptoms: how much do they matter to health status in Parkinson's disease? **Movement Disorders**, [New York], v. 27, n. 2, p. 236-241, Feb. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.23961>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.23961>. Acesso em: 23 maio 2025.

HIORTH, Y. H. *et al.* Natural history of falls in a population-based cohort of patients with Parkinson's disease: an 8-year prospective study. **Parkinsonism & Related Disorders**, [Tarrytown, NY], v. 20, n. 10, p. 1059-1064, Oct. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2014.06.023>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1353802014002430>. Acesso em: 15 mar. 2025.

HOEKSTRA, T. *et al.* Distinct trajectories of individual physical performance measures across 9 years in 60-to 70-year-old adults. **The Journals of Gerontology: Series A**, [Washington, DC], v. 75, n. 10, p. 1951-1959, Oct. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa045>. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/75/10/1951/5735178?login=false>. Acesso em: 16 mar. 2025.

HORVÁTH, K. *et al.* Changes in quality of life in Parkinson's disease: how large must they be to be relevant? **Neuroepidemiology**, [Basel], v. 48, n. 1-2, p. 1-8, Feb. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1159/000455863>. Disponível em: <https://karger.com/ned/article-abstract/48/1-2/1/>

226820/Changes-in-Quality-of-Life-in-Parkinson-s-Disease?redirectedFrom=fulltext. Acesso em: 26 mar. 2025.

HORVÁTH, K. *et al.* Minimal clinically important difference on the Motor Examination part of MDS-UPDRS. **Parkinsonism & Related Disorders**, [Kidlington], v. 21, n. 12, p. 1421-1426, Dec. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.10.006>. Disponível em: [https://www.prd-journal.com/article/S1353-8020\(15\)30007-9/abstract](https://www.prd-journal.com/article/S1353-8020(15)30007-9/abstract). Acesso em: 26 mar. 2025.

HUGHES, A. J. *et al.* The accuracy of diagnosis of parkinsonian syndromes in a specialist movement disorder service. **Brain**, [London], v. 125, n. 4, p. 861-870, 1 Apr. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1093/brain/awf080>. Disponível em: <https://academic.oup.com/brain/article-abstract/125/4/861/260616>. Acesso em: 15 mar. 2025.

ISAACSON, S. H. Early recognition and diagnosis of Parkinson disease and ongoing assessments. **The Journal of Clinical Psychiatry**, [Memphis, TN], v. 81, n. 1, MS18003BR1C, 31 Dec. 2019. DOI: <https://doi.org/10.4088/jcp.ms18003br1c>. Disponível em: <https://www.psychiatrist.com/jcp/diagnosis-of-parkinson-disease/>. Acesso em: 15 mar. 2025.

IZQUIERDO, M. *et al.* International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, [Paris], v. 25, n. 7, p. 824-853, July 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12603-021-1665-8>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279770723007881>. Acesso em: 26 maio 2025.

JAGOTA, P. *et al.* Exercise habits in people with Parkinson's: a multinational survey. **Movement Disorders Clinical Practice**, [Hoboken, NJ], v. 11, n. 11, p. 1396-1409, 29 Nov. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/mdc3.14197>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mdc3.14197>. Acesso em: 15 mar. 2025.

JOHANSSON, H. *et al.* Exercise-induced neuroplasticity in Parkinson's disease: a metanalysis of the literature. **Neural Plasticity**, [New York], v. 2020, n. 1, article 8961493, 6 Mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/8961493>. Disponível em: <https://online.library.wiley.com/doi/10.1155/2020/8961493>. Acesso em: 15 mar. 2025.

JOHANSSON, M. E. *et al.* Aerobic exercise alters brain function and structure in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. **Annals of Neurology**, [Boston, MA], v. 91, n. 2, p. 203-216, Feb. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/ana.26291>. Disponível em: <https://online.library.wiley.com/doi/10.1002/ana.26291>. Acesso em: 26 jan. 2025.

KAAGMAN, D. G. M. *et al.* Effects and mechanisms of exercise on Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) levels and clinical outcomes in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. **Brain Sciences**, [Basel], v. 14, n. 3, article 194, p. 1-20, 21 Feb. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci14030194>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3425/14/3/194>. Acesso em: 18 mar. 2025.

KALIA, L. V.; LANG, A. E. Parkinson's disease. **Lancet**, [London], v. 386, n. 9996, p. 896-912, 29 Aug. 2015. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)61393-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)61393-3). Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673614613933>. Acesso em: 18 mar. 2025.

KARAMOHAMED, S. *et al.* BDNF genetic variants are associated with onset age of familial Parkinson disease: GenePD Study. **Neurology**, [Minneapolis, MN], v. 65, n. 11, p. 1823-1825, 13 Dec. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000187075.81589.fd>. Disponível em: <https://www.neurology.org/doi/10.1212/01.wnl.0000187075.81589.fd>. Acesso em: 18 mar. 2025.

KASTEN, M.; CHADE, A.; TANNER, C. M. Epidemiology of Parkinson's disease. **Handbook of Clinical Neurology**, [Amsterdam], v. 83, p. 129-151, 2007. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0072-9752\(07\)83006-5](https://doi.org/10.1016/s0072-9752(07)83006-5). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0072975207830065>. Acesso em: 26 jan. 2025.

KEEVIL, V. L. *et al.* Physical capability predicts mortality in late mid-life as well as in old age: findings from a large British cohort study. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [Amsterdam], v. 74, p. 77-82, Jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2017.10.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494317302972>. Acesso em: 28 jan. 2025.

KIM, Y. *et al.* Exercise training guidelines for multiple sclerosis, stroke, and Parkinson disease: rapid review and synthesis. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, [Baltimore, MD], v. 98, n. 7, p. 613-621, July 2019. DOI: <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000001174>. Disponível em: [https://journals.lww.com/ajpmr/abstract/2019/07000/exercise\\_training\\_guidelines\\_for\\_multiple.10.aspx](https://journals.lww.com/ajpmr/abstract/2019/07000/exercise_training_guidelines_for_multiple.10.aspx). Acesso em: 18 mar. 2025.

KING, L. A. *et al.* Preparation for compensatory forward stepping in Parkinson's disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [Philadelphia, PA], v. 91, n. 9, p. 1332-1338, Sept. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.05.013>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999310003059>. Acesso em: 26 jan. 2025.

KOLK, N. M. V. D. *et al.* Effectiveness of home-based and remotely supervised aerobic exercise in Parkinson's disease: a double-blind, randomised controlled trial. **The Lancet Neurology**, [London, UK], v. 18, n. 11, p. 998-1008, Nov. 2019. DOI: [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(19\)30285-6](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(19)30285-6). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422\(19\)30285-6/abstract](https://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(19)30285-6/abstract). Acesso em: 18 mar. 2025.

KOYCHEV, I.; OKAI, D. Cognitive-behavioural therapy for non-motor symptoms of Parkinson's disease: a clinical review. **BMJ Ment Health**, [London], v. 20, n. 1, p. 15-20, 9 Jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1136/eb-2016-102574>. Disponível em: <https://mentalhealth.bmj.com/content/20/1/15>. Acesso em: 15 maio 2025.

KUSTERS, C. D. J. *et al.* Increased menopausal age reduces the risk of Parkinson's disease: a Mendelian randomization approach. **Movement Disorders**, [New York], v. 36, n. 10, p. 2264-2272, 23 Aug. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.28760>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.28760>. Acesso em: 15 maio 2025.

KUYKEN, W. *et al.* The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. **Social Science & Medicine**, [Oxford, NY], v. 41, n. 10, p. 1403-1409, Nov. 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(95\)00112-k](https://doi.org/10.1016/0277-9536(95)00112-k). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/027795369500112K>. Acesso em: 26 mar. 2025.

LAAT, B. *et al.* Intense exercise increases dopamine transporter and neuromelanin concentrations in the substantia nigra in Parkinson's disease. **NPJ Parkinson's Disease**, [New York], v. 10, n. 1, article 34, p. 1-7, 9 Feb. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41531-024-00641-1>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41531-024-00641-1>. Acesso em: 26 jan. 2025.

LANGESKOV-CHRISTENSEN, M. *et al.* Exercise as medicine in Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, [London], v. 95, n. 11, p. 1077-1088, 28 Feb. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1136/jnnp-2023-332974>. Disponível em: <https://jnnp.bmj.com/content/95/11/1077>. Acesso em: 18 mar. 2025.

LAU, L. M. L. *et al.* Dietary folate, vitamin B12, and vitamin B6 and the risk of Parkinson disease. **Neurology**, [Minneapolis, MN], v. 67, n. 2, p. 315-318, 24 July 2006. DOI: <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000225050.57553.6d>. Disponível em: <https://www.neurology.org/doi/10.1212/01.wnl.0000225050.57553.6d>. Acesso em: 26 jan. 2025.

LEE, B. *et al.* Physical exercise-induced myokines in neurodegenerative diseases. **International Journal of Molecular Sciences**, [Basel], v. 22, n. 11, article 5795, p. 1-34, 28 May 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms22115795>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/11/5795>. Acesso em: 18 mar. 2025.

LIMA, D. P. *et al.* Effects of a power strength training using elastic resistance exercises on the motor and non-motor symptoms in patients with Parkinson's disease H&Y 1-3: study protocol for a randomised controlled trial (PARK-BAND Study). **BMJ Open**, [London], v. 10, n. 10, e039941, p. 1-16, 12 Oct. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039941>. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/10/10/e039941>. Acesso em: 18 mar. 2025.

LIMA, F. F. *et al.* Mechanical properties, safety and resistance values of Lemgruber® elastic tubing. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [São Carlos, SP], v. 23, n. 1, p. 41-47, Jan./Feb. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.07.001>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1413355517304379>. Acesso em: 18 mar. 2025.

LIMA, L. O.; RODRIGUES-DE-PAULA, F. Recruitment rate, feasibility and safety of power training in individuals with Parkinson's disease: a proof-of-concept study. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [São Carlos, SP], v. 17, n. 1, p. 49-56, Feb. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1413-35552012005000069>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbft/a/XKQXKZnWpQfGMS77JV5SXC>. Acesso em: 28 jan. 2025.

LIRA, J. L. O. *et al.* Minimal detectable change for balance using the biodex balance system in patients with Parkinson disease. **PM&R: the Journal of Injury, Function, and Rehabilitation**, [New York], v. 12, n. 3, p. 281-287, Mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/pmrj.12216>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pmrj.12216>. Acesso em: 28 jan. 2025.

LLERENA, K. *et al.* El ejercicio físico mejora la calidad de vida de los pacientes con la enfermedad de Parkinson. Revisión Sistemática. **Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, [Asunción], v. 4, n. 3, p. 1016-1039, sept. 2023. DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1128>. Disponível em: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1128>. Acesso em: 26 mar. 2025.

MAK, M. K. Y.; WONG-YU, I. S. K. Six-month community-based brisk walking and balance exercise alleviates motor symptoms and promotes functions in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. **Journal of Parkinson's Disease**, [Amsterdam], v. 11, n. 3, p. 1431-1441, 3 May 2021. DOI: <https://doi.org/10.3233/jpd-202503>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3233/JPD-202503>. Acesso em: 26 jan. 2025.

MARTINS, J.; SOUSA, L. M.; OLIVEIRA, A. S. Recomendações do enunciado CONSORT para o relato de estudos clínicos controlados e randomizados. **Medicina (Ribeirão Preto)**, [Ribeirão Preto], v. 42, n. 1, p. 9-21, jan./mar. 2009. DOI: <http://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v42i1p9-21>. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rmrp/article/view/200>. Acesso em: 23 jan. 2025.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, [Brasília, DF], v. 8, n. 4, p. 21-32, 24 abr. 2000. DOI: <https://doi.org/10.18511/rbcm.v8i4.372>. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rbcm/article/view/372>. Acesso em: 23 jan. 2025.

MCDERMOTT, M. M. *et al.* Lower extremity performance is associated with daily life physical activity in individuals with and without peripheral arterial disease. **Journal of the American Geriatrics Society**, [New York], v. 50, n. 2, p. 247-255, 23 Nov. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50055.x>. Disponível em: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1532-5415.2002.50055.x>. Acesso em: 26 jan. 2025.

MEHDIZADEH, M. *et al.* Reliability and validity of fall efficacy scale-international in people with Parkinson's disease during on-and off-drug phases. **Parkinson's Disease**, [London], v. 2019, n. 1, article 6505232, p. 1-7, 2 Jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/6505232>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2019/6505232>. Acesso em: 16 maio 2025.

MERCURI, N. B.; BERNARDI, G. The 'magic' of L-dopa: why is it the gold standard Parkinson's disease therapy? **Trends in Pharmacological Sciences**, [Amsterdam], v. 26, n. 7, p. 341-344, July 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tips.2005.05.002>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165614705001252>. Acesso em: 16 maio 2025.

MILLER, R. A. *et al.* Components of EMG symmetry and variability in parkinsonian and healthy elderly gait. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/ Electromyography and Motor Control**, [Amsterdam], v. 101, n. 1, p. 1-7, Feb. 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(95\)00209-x](https://doi.org/10.1016/0013-4694(95)00209-x). Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/001346949500209X>. Acesso em: 26 jan. 2025.

MIN, S. *et al.* The association between regular physical exercise, sleep patterns, fasting, and autophagy for healthy longevity and well-being: a narrative review. **Frontiers in Psychology**, [Pully], v. 12, article 803421, p. 1-7, 2 Dec. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.803421>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.803421/full>. Acesso em: 26 mar. 2025.

MOARREFZADEH, A. *et al.* Predictors of quality of life in patients with Parkinson's disease: a multicenter case-control study. **Basic and Clinical Neuroscience**, [Teerã], v. 16, n.

3, p. 667-676, May/June 2025. DOI: <https://doi.org/10.32598/bcn.2024.6859.1>. Disponível em: <https://bcn.iums.ac.ir/article-1-2987-en.html>. Acesso em: 6 jun. 2025.

MORINAN, G. *et al.* Computer-vision based method for quantifying rising from chair in Parkinson's disease patients. **Intelligence-Based Medicine**, [Amsterdam], v. 6, article 100046, p. 1-10, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibmed.2021.100046>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666521221000223>. Acesso em: 26 jan. 2025.

MUCOUCAH, B. S. *et al.* Prognóstico de doenças neurodegenerativas: inteligência artificial no diagnóstico de Alzheimer, Parkinson e esclerose múltipla. **ARACÊ**, [São José dos Pinhais], v. 7, n. 4, p. 18554-18566, 15 abr. 2025. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n4-167>. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/4459>. Acesso em: 16 maio 2025.

MYLIUS, V. *et al.* Imbalance and falls in patients with Parkinson's disease: causes and recent developments in training and sensor-based assessment. **Brain Sciences**, [Basel], v. 14, n. 7, p. 625, 22 June 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci14070625>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3425/14/7/625>. Acesso em: 16 maio 2025.

NEUMANN, D. A. **Neumann's kinesiology of the musculoskeletal system**. 4th ed. Amsterdam: Elsevier Health Sciences, 2024.

NI, M. *et al.* Power training induced change in bradykinesia and muscle power in Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, [Tarrytown, NY], v. 23, p. 37-44, Feb. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.11.028>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1353802015300511>. Acesso em: 16 maio 2025.

NI, M.; SIGNORILE, J. F. High-speed resistance training modifies load-velocity and load-power relationships in Parkinson's disease. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, [Champaign, IL], v. 31, n. 10, p. 2866-2875, Oct. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001730>. Disponível em: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2017/10000/high\\_speed\\_resistance\\_training\\_modifies.26.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2017/10000/high_speed_resistance_training_modifies.26.aspx). Acesso em: 16 maio 2025.

NIEMEIJER, A. *et al.* Adverse events of exercise therapy in randomised controlled trials: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, [London], v. 54, n. 18, p. 1073-1080, Sept. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100461>. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/54/18/1073>. Acesso em: 16 maio 2025.

NUTT, J. G.; HORAK, F. B.; BLOEM, B. R. Milestones in gait, balance, and falling. **Movement Disorders**, [New York], v. 26, n. 6, p. 1166-1174, 27 May 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.23588>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.23588>. Acesso em: 18 jan. 2025.

OBESO, J. A. *et al.* Past, present, and future of Parkinson's disease: a special essay on the 200th anniversary of the Shaking Palsy. **Movement Disorders**, [New York], v. 32, n. 9, p. 1264-1310, 9 Sept. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.27115>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.27115>. Acesso em: 18 jan. 2025.

OERTEL, W. H. Recent advances in treating Parkinson's disease. **F1000Research**, [London], v. 6, article 260, p. 1-15, 13 Mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.10100.1>. Disponível em: <https://f1000research.com/articles/6-260/v1>. Acesso em: 16 maio 2025.

ORR, R. *et al.* Power training improves balance in healthy older adults. **The Journals of Gerontology: Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [Washington, DC], v. 61, n. 1, p. 78-85, Jan. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/61.1.78>. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-abstract/61/1/78/549634>. Acesso em: 16 maio 2025.

ORTEGA, R. A. *et al.* Differences in sex-specific frequency of glucocerebrosidase variant carriers and familial Parkinsonism. **Movement Disorders**, [New York], v. 37, n. 11, p. 2217-2225, 27 Aug. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.29197>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.29197>. Acesso em: 16 maio 2025.

OSTIR, G. V. *et al.* Reliability and sensitivity to change assessed for a summary measure of lower body function: results from the Women's Health and Aging Study. **Journal of Clinical Epidemiology**, [Oxford, NY], v. 55, n. 9, p. 916-921, Sept. 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(02\)00436-5](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(02)00436-5). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12393080/>. Acesso em: 26 mar. 2025.

PAKOSZ, P. *et al.* Comparison of concentric and eccentric resistance training in terms of changes in the muscle contractile properties. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, [New York], v. 73, article 102824, p. 1-6, Dec. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2023.102824>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1050641123000834>. Acesso em: 15 maio 2025.

PALACIOS-NAVARRO, G.; ALBIOL-PÉREZ, S.; GARCÍA, I. G.-M. Effects of sensory cueing in virtual motor rehabilitation. a review. **Journal of Biomedical Informatics**, [San Diego, CA], v. 60, p. 49-57, Apr. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2016.01.006>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1532046416000071>. Acesso em: 18 maio 2025.

PALASZ, E. *et al.* BDNF as a promising therapeutic agent in Parkinson's disease. **International Journal of Molecular Sciences**, [Basel], v. 21, n. 3, article 1170, p. 1-23, 10 Feb. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21031170>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/3/1170>. Acesso em: 16 maio 2025.

PARKINSON, J. An essay on the shaking palsy. **The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences**, [Washington, DC], v. 14, n. 2, p. 223-236, 1 May 2002. DOI: <https://doi.org/10.1176/jnp.14.2.223>. Disponível em: <https://psychiatryonline.org/doi/10.1176/jnp.14.2.223>. Acesso em: 16 maio 2025.

PATTERSON, R. M. *et al.* Material properties of thera-band tubing. **Physical Therapy**, [Alexandria, VA], v. 81, n. 8, p. 1437-1445, 1 Aug. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/81.8.1437>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/81/8/1437/2857666>. Acesso em: 16 maio 2025.

PAUL, S. S. *et al.* Leg muscle power is enhanced by training in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, [London], v. 28, n. 3, p. 275-288, 4 Nov. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215513507462>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215513507462>. Acesso em: 18 mar. 2025.

PAUL, S. S. *et al.* Reproducibility of measures of leg muscle power, leg muscle strength, postural sway and mobility in people with Parkinson's disease. **Gait & Posture**, [Oxford, UK], v. 36, n. 3, p. 639-642, July 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.04.013>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966636212001415>. Acesso em: 18 mar. 2025.

PENNINX, B. W. J. H. *et al.* Lower extremity performance in nondisabled older persons as a predictor of subsequent hospitalization. **The Journals of Gerontology: Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [Washington, DC], v. 55, n. 11, p. M691-M697, 1 Nov. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/55.11.m691>. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-abstract/55/11/M691/563344>. Acesso em: 18 mar. 2025.

PERERA, S. *et al.* Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, [Malden, MA], v. 54, n. 5, p. 743-749, May 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x>. Disponível em: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x>. Acesso em: 26 mar. 2025.

PETERSEN, M. V. **Tractography and neurosurgical targeting in deep brain stimulation for Parkinson's disease**. 2016. Thesis (Doctoral in Health) – Aarhus University Health, Aarhus, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/319059671>. Acesso em: 26 mar. 2025.

PFANN, K. D. *et al.* Control of movement distance in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [New York], v. 16, n. 6, p. 1048-1065, 8 Nov. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.1220>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.1220>. Acesso em: 18 mar. 2025.

POEWE, W. Clinical measures of progression in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [New York], v. 24, n. S2, p. S671-S676, 28 Oct. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.22600>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.22600>. Acesso em: 18 mar. 2025.

POLICASTRO, G. *et al.* Cytokine-, neurotrophin-, and motor rehabilitation-induced plasticity in Parkinson's disease. **Neural Plasticity**, [New York], v. 2020, n. 1, article 8814028, p. 1-15, 26 Nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/8814028>. Disponível em: <https://online.library.wiley.com/doi/10.1155/2020/8814028>. Acesso em: 18 mar. 2025.

POLITIS, M. *et al.* Parkinson's disease symptoms: the patient's perspective. **Movement Disorders**, [New York], v. 25, n. 11, p. 1646-1651, 15 Aug. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.23135>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.23135>. Acesso em: 26 jan. 2025.

POSTUMA, R. B. *et al.* MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. **Movement Disorders**, [New York], v. 30, n. 12, p. 1591-1601, 15 Oct. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.23135>.

1002/mds.26424. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.26424>. Acesso em: 28 abr. 2025.

POTIAUMPAL, M. *et al.* Power training effects on motor function and neuromuscular performance in older adults with Parkinson's disease. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, [Madison, WI], v. 47, n. 5S, article 1878, p. 514-515, May 2015. DOI: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000477846.93793.69>. Disponível em: [https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2015/05001/power\\_training\\_effects\\_on\\_motor\\_function\\_and.1577.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2015/05001/power_training_effects_on_motor_function_and.1577.aspx). Acesso em: 26 jan. 2025.

RAMOS, G. S. *et al.* Risk of falls using the Biodex Balance System in non-faller patients with Parkinson Disease. **Somatosensory & Motor Research**, [New York], v. 39, n. 2-4, p. 111-115, June/Dec. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/08990220.2021.2018295>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08990220.2021.2018295>. Acesso em: 28 abr. 2025.

RAND, M. K. *et al.* Coordination deficits during trunk-assisted reach-to-grasp movements in Parkinson's disease. **Experimental Brain Research**, [Berlin], v. 232, p. 61-74, Jan. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00221-013-3720-0>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-013-3720-0>. Acesso em: 28 abr. 2025.

REDDY, I.; YADAV, Y.; DEY, C. S. Cellular and molecular regulation of exercise-A neuronal perspective. **Cellular and Molecular Neurobiology**, [New York], v. 43, n. 4, p. 1551-1571, May 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10571-022-01272-x>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10571-022-01272-x>. Acesso em: 26 jan. 2025.

REID, K. F.; FIELDING, R. A. Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, [New York], v. 40, n. 1, p. 4-12, Jan. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1097/jes.0b013e31823b5f13>. Disponível em: [https://journals.lww.com/acsm-essr/fulltext/2012/01000/skeletal\\_muscle\\_power\\_\\_a\\_critical\\_determinant\\_.3.aspx](https://journals.lww.com/acsm-essr/fulltext/2012/01000/skeletal_muscle_power__a_critical_determinant_.3.aspx). Acesso em: 26 jan. 2025.

RIDER, J. V. *et al.* Fear of falling avoidance behavior assessment and intervention in Parkinson's disease: a scoping review. **Research and Reviews in Parkinsonism**, [London], v. 2022, n. 12, p. 1-17, 16 Mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.2147/JPRLS.S350890>. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-505038>. Acesso em: 28 abr. 2025.

ROSA ORSSATTO, L. B. *et al.* Effects of resistance training concentric velocity on older adults' functional capacity: A systematic review and meta-analysis of randomised trials. **Experimental Gerontology**, [Tarrytown, NY], v. 127, article 110731, Nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.110731>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0531556519303171>. Acesso em: 28 abr. 2025.

ROSSO, A. L. Z.; NICARETTA, D. H.; MATTOS, J. P. Correlações anatomoclínicas na doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Neurologia**, [Rio de Janeiro], v. 44, n. 4, p. 41-47, out./dez. 2008. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/upload/S/0101-8469/2008/v44n4/a41-47.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

ROW, B. S.; KNUTZEN, K. M.; SKOGSBERG, N. J. Regulating explosive resistance training intensity using the rating of perceived exertion. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, [Champaign, IL], v. 26, n. 3, p. 664-671, Mar. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31822ac367>. Disponível em: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2012/03000/regulating\\_explosive\\_resistance\\_training\\_intensity.10.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2012/03000/regulating_explosive_resistance_training_intensity.10.aspx). Acesso em: 20 abr. 2025.

SADEGHI, M. *et al.* The effect of sensory reweighting on postural control and cortical activity in Parkinson's disease: a pilot study. **Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation**, [Huntington, NY], v. 6, n. 4, article 100368, p. 1-29, Jan. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1101/2024.01.26.24301687>. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2024.01.26.24301687v1>. Acesso em: 26 mar. 2025.

SADIRALIYEVICH, A. E. The impact of muscular strength on the sit-to-stand task in individuals with Parkinson's disease. **Молодые Ученые**, [Toshkent], v. 2, n. 1, p. 25-28, 6 Jan. 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10467882>. Disponível em: <https://in-academy.uz/index.php/yo/article/view/25535>. Acesso em: 20 abr. 2025.

SANTOS-GARCÍA, D.; LA FUENTE-FERNÁNDEZ, R. Impact of non-motor symptoms on health-related and perceived quality of life in Parkinson's disease. **Journal of the Neurological Sciences**, [Amsterdam], v. 332, n. 1-2, p. 136-140, 15 Sept. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jns.2013.07.005>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022510X1300316X>. Acesso em: 28 abr. 2025.

SCHAPIRA, A. H. V.; TOLOSA, E. Molecular and clinical prodrome of Parkinson disease: implications for treatment. **Nature Reviews Neurology**, [London], v. 6, n. 6, p. 309-317, 18 May 2010. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2010.52>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrneurol.2010.52>. Acesso em: 26 jan. 2025.

SCHIESS, N. *et al.* Six action steps to address global disparities in Parkinson disease: a World Health Organization priority. **JAMA Neurology**, [Chicago, IL], v. 79, n. 9, p. 929-936, 11 July 2022. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2022.1783>. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/fullarticle/2793874>. Acesso em: 26 jan. 2025.

SCHLICKMANN, T. H. *et al.* Prevalence, distribution and future projections of Parkinson disease in Brazil: insights from the ELSI-Brazil cohort study. **The Lancet Regional Health – Americas**, [London], v. 44, article 101046, p. 1-10, Apr. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2025.101046>. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanam/article/PIIS2667-193X\(25\)00056-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanam/article/PIIS2667-193X(25)00056-0/fulltext). Acesso em: 26 mar. 2025.

SCHRAG, A. *et al.* Minimal clinically important change on the unified Parkinson's disease rating scale. **Movement Disorders**, [New York, NY], v. 21, n. 8, p. 1200-1207, May 2006. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.20914>. Disponível em: <https://movementdisorders.online.library.wiley.com/doi/10.1002/mds.20914>. Acesso em: 26 mar. 2025.

SILVA, A. B. G. *et al.* Parkinson's Disease: literature review. **Brazilian Journal of Development**, [São José dos Pinhais], v. 7, n. 5, p. 47677-47698, May 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv.v7i5.29678>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/29678>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SILVA, C. F. R. *et al.* Short physical performance battery as a predictor of mortality in community-dwelling older adults: a longitudinal study in the Brazilian Amazon region. **PeerJ**, [Corte Madera, CA], v. 10, e13630, p.1-17, 12 July 2022. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.13630>. Disponível em: <https://peerj.com/articles/13630/>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SILVA, J. A. M. G.; DIBAI FILHO, A. V.; FAGANELLO, F. R. Mensuração da qualidade de vida de indivíduos com a doença de Parkinson por meio do questionário PDQ-39. **Fisioterapia em Movimento**, [Curitiba], v. 24, n. 1, p. 141-146, mar. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000100016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/3P7DDhHvv98wJHvBvsfbgzM/#>. Acesso em: 26 mar. 2025.

SILVA, P. F. C. *et al.* Correlação entre perfil clínico, qualidade de vida e incapacidade dos pacientes da Associação Brasil Parkinson. **ConScientiae Saúde**, [São Paulo], v. 10, n. 4, p. 650-656, 28 dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.5585/conssaude.v10i4.3095>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/saude/article/view/3095>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SILVA, T. P.; CARVALHO, C. R. A. Doença de Parkinson: o tratamento terapêutico ocupacional na perspectiva dos profissionais e dos idosos. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, SP, v. 27, p. 331-344, abr./jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1229>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadbto/a/svqsc36yy5sHYqMBsdzHWZy>. Acesso em: 14 mar. 2025.

SILVA-BATISTA, C. *et al.* Resistance training with instability for patients with Parkinson's disease. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, [Madison, WI], v. 48, n. 9, p. 1678-1687, Sept. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000945>. Disponível em: [https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2016/09000/resistance\\_training\\_with\\_instability\\_for\\_patients.6.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2016/09000/resistance_training_with_instability_for_patients.6.aspx). Acesso em: 14 mar. 2025.

STOLZE, H. *et al.* Prevalence of gait disorders in hospitalized neurological patients. **Movement Disorders**, [New York], v. 20, n. 1, p. 89-94, Jan. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.20266>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.20266>. Acesso em: 26 jan. 2025.

STRAIGHT, C. R. *et al.* Effects of resistance training on lower-extremity muscle power in middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Sports Medicine**, [Auckland], v. 46, p. 353-364, Mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0418-4>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-015-0418-4>. Acesso em: 14 mar. 2025.

TEIVE, H. A. Neuroproteção: fatos, mitos e quimeras. *In*: ANDRADE, L. A. F. *et al.* (ed.). **Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento**. 2. ed. São Paulo: Segmento Farma, 2010. p. 23-49.

THERA-BAND. **Resistance band & tubing**: instruction manual. Hadamar: Thera-Band, 2012. v. 4. Disponível em: <https://tntman.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/09/theraband-resistance-band-tubing-instruction-manual.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2025.

THOMAS, A. *et al.* Duration of amantadine benefit on dyskinesia of severe Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, [London], v. 75, n. 1, p. 141-

143, Jan. 2004. Disponível em: <https://jnnp.bmj.com/content/75/1/141.long>. Acesso em: 26 jan. 2025.

TIMMANN, D.; HORAK, F. B. Perturbed step initiation in cerebellar subjects. 1. modifications of postural responses. Modifications of postural responses. **Experimental Brain Research**, [Berlin], v. 119, p. 73-84, Jan. 1998. DOI: <https://doi.org/10.1007/s002210050321>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s002210050321>. Acesso em: 14 mar. 2025.

TSCHOPP, M.; SATTELMAYER, M. K.; HILFIKER, R. Is power training or conventional resistance training better for function in elderly persons? a meta-analysis. **Age and Ageing**, [London], v. 40, n. 5, p. 549-556, Sept. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afr005>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ageing/article-abstract/40/5/549/46390>. Acesso em: 26 jan. 2025.

TSUKITA, K.; SAKAMAKI-TSUKITA, H.; TAKAHASHI, R. Long-term effect of regular physical activity and exercise habits in patients with early Parkinson disease. **Neurology**, [Minneapolis, MN], v. 98, n. 8, p. e859-e871, 22 Feb. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000013218>. Disponível em: <https://www.neurology.org/doi/10.1212/WNL.0000000000013218>. Acesso em: 28 jan. 2025.

WEBBER, S. C.; PORTER, M. M. Effects of ankle power training on movement time in mobility-impaired older women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, [Madison, WI], v. 42, n. 7, p. 1233-1240, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181cdd4e9>. Disponível em: [https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2010/07000/effects\\_of\\_ankle\\_power\\_training\\_on\\_movement\\_time.1.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2010/07000/effects_of_ankle_power_training_on_movement_time.1.aspx). Acesso em: 14 mar. 2025.

WHITNEY, S. L. *et al.* Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. **Physical Therapy**, [Alexandria, VA], v. 85, n. 10, p. 1034-1045, 1 Oct. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/85.10.1034>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/85/10/1034/2805007>. Acesso em: 14 mar. 2025.

WILCZYŃSKI, J. *et al.* Assessment of risk factors for falls among patients with Parkinson's disease. **BioMed Research International**, [New York], v. 2021, n. 1, article 5531331, p. 1-8, 28 Sept. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5531331>. Disponível em: <https://online.library.wiley.com/doi/10.1155/2021/5531331>. Acesso em: 14 mar. 2025.

WILCZYŃSKI, J. *et al.* Evaluation of postural stability of people with Parkinson's disease with Biodex Balance System device. **Journal of Education, Health and Sport**, [Genève], v. 6, n. 10, p. 365-376, 21 Oct. 2016. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.163020>. Disponível em: <https://zenodo.org/records/163020>. Acesso em: 14 mar. 2025.

WILCZYŃSKI, J. *et al.* Postural stability in Parkinson's disease patients. **Acta of Bioengineering and Biomechanics**, [Warsaw], v. 19, n. 4, p. 135-141, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5277/ABB-00909-2017-04>. Disponível em: <https://actabio.pwr.wroc.pl/Vol19No4/15.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2025.

WILLIAMS, N. The Borg rating of perceived exertion (RPE) scale. **Occupational Medicine**, [Oxford, UK], v. 67, n. 5, p. 404-405, July 2017. DOI: <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx>

063. Disponível em: <https://academic.oup.com/occmed/article-abstract/67/5/404/3975235>. Acesso em: 26 mar. 2025.

WILSON, J. *et al.* Gait progression over 6 years in Parkinson's disease: Effects of age, medication, and pathology. **Frontiers in Aging Neuroscience**, [Lausanne], v. 12, article 577435, 14 Oct. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.577435>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/aging-neuroscience/articles/10.3389/fnagi.2020.577435/full>. Acesso em: 23 maio 2025.

WIRDEFELDT, K. *et al.* Epidemiology and etiology of Parkinson's disease: a review of the evidence. **European Journal of Epidemiology**, [Rome], v. 26, Suppl. 1, article 1, p. 1-58, June 2011. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10654-011-9581-6>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10654-011-9581-6>. Acesso em: 23 maio 2025.

XIROMERISIOU, G. *et al.* Genetic basis of Parkinson disease. **Neurosurgical Focus**, [Charlottesville, VA], v. 28, n. 1, E7, p. 1-7, Jan. 2010. DOI: <https://doi.org/10.3171/2009.10.focus09220>. Disponível em: <https://thejns.org/focus/view/journals/neurosurg-focus/28/1/article-pE7.xml>. Acesso em: 23 maio 2025.

YARDLEY, L. *et al.* Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). **Age and Ageing**, [London], v. 34, n. 6, p. 614-619, Nov. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1093/ageing/afi196>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ageing/article-abstract/34/6/614/40464>. Acesso em: 23 maio 2025.

YOUN, J. *et al.* Falling direction can predict the mechanism of recurrent falls in advanced Parkinson's disease. **Scientific Reports**, [London], v. 7, n. 1, article 3921, p. 1-6, 20 June 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-04302-7>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-04302-7>. Acesso em: 23 maio 2025.

ZHANG, M. *et al.* Exercise sustains motor function in Parkinson's disease: evidence from 109 randomized controlled trials on over 4,600 patients. **Frontiers in Aging Neuroscience**, [Lausanne], v. 15, article 1071803, p. 1-9, 14 Feb. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1071803>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/aging-neuroscience/articles/10.3389/fnagi.2023.1071803/full>. Acesso em: 28 jan. 2025.

ZHAO, N. *et al.* Quality of life in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. **CNS Neuroscience & Therapeutics**, [Oxford, UK], v. 27, n. 3, p. 270-279, Mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/cns.13549>. Disponível em: <https://online.library.wiley.com/doi/10.1111/cns.13549>. Acesso em: 26 mar. 2025.

ZHAO, Y. J. *et al.* Progression of Parkinson's disease as evaluated by Hoehn and Yahr stage transition times. **Movement Disorders**, [New York, NY], v. 25, n. 6, p. 710-716, Apr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.22875>. Disponível em: <https://movementdisorders.online.library.wiley.com/doi/10.1002/mds.22875>. Acesso em: 26 mar. 2025.

ZHOU, W.; BARKOW, J. C.; FREED, C. R. Running wheel exercise reduces  $\alpha$ -synuclein aggregation and improves motor and cognitive function in a transgenic mouse model of Parkinson's disease. **PloS One**, [San Francisco, CA], v. 12, n. 12, e0190160, 22 Dec. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190160>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0190160>. Acesso em: 28 jan. 2025.

ZHOU, X.-H.; LUO, Y.-X.; YAO, X.-Q. Exercise-driven cellular autophagy: a bridge to systematic wellness. **Journal of Advanced Research**, [Giza], 3 Jan. 2025. In press. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.12.036>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123224006131>. Acesso em: 26 mar. 2025.

ZIRRA, A. *et al.* Gender differences in the prevalence of Parkinson's disease. **Movement Disorders Clinical Practice**, [Hoboken, NJ], v. 10, n. 1, p. 86-93, Jan. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/mdc3.13584>. Disponível em: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mdc3.13584>. Acesso em: 26 jan. 2025.

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) Colaborador(a),

Você está sendo convidado(a) a participar dessa pesquisa que irá investigar o estado geral de saúde, a capacidade funcional, os dados sociodemográficos, a aptidão física, o equilíbrio, o risco de quedas, a cognição, a qualidade de vida, os medicamentos, os sintomas depressivos e a qualidade do sono de idosos portadores de Doença de Parkinson do Hospital Universitário Walter Cantídio de Fortaleza – CE. Justifica-se a pesquisa pelos benefícios que uma visão ampliada e multidisciplinar dos pacientes portadores de Doença de Parkinson deste hospital e do contexto no qual os mesmos estão inseridos traria ao auxiliar a escolha de medidas de prevenção e promoção da saúde no idoso e elucidar associações significativas entre os fatores pesquisados (quedas, instabilidade, dependência funcional, medicação, sono, qualidade de vida, cognição). Após a obtenção dos dados desta pesquisa, haverá a seleção dos pacientes com critérios de elegibilidade para o Ensaio Clínico *PARK-BAND* com o título “**Avaliação dos efeitos de um programa de treinamento de força potente com faixas de Thera-Band nos sintomas motores do MDS-UPDRS, na cognição, na funcionalidade, na aptidão física, na qualidade muscular, no equilíbrio e no risco de queda de pacientes com Doença de Parkinson**”. Você só participará da intervenção clínica posteriormente se tiver os critérios de inclusão e não possuir critérios de exclusão do estudo.

**1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA:** Ao participar desta pesquisa você responderá perguntas sobre sua saúde, sua capacidade de executar as tarefas diárias e funções mentais (por exemplo: memória, orientação, cálculo, linguagem), seu humor, sua aptidão física, seu sono, seu histórico de quedas no último ano, sua qualidade de vida. Você realizará alguns testes físicos para avaliar sua mobilidade e força. O seu prontuário será revisado pelo pesquisador para obtenção de dados específicos de sua condição clínica.

Os questionários e testes físicos serão realizados no dia da sua consulta no Ambulatório de Neurologia do Hospital Universitário Walter Cantídio que acontece nas segundas-feiras no turno da tarde. Você não precisará vir ao hospital em dia diferente para participar da pesquisa. Lembramos que a sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e pode desistir, em qualquer momento, mesmo após ter iniciado a entrevista, sem nenhum prejuízo para você.

**2. RISCOS E DESCONFORTOS:** O procedimento utilizado será a aplicação de questionário com perguntas que abordam o humor, o sono, a qualidade de vida, a aptidão física e a cognição, com risco moderado de causar algum desconforto, como constrangimento diante das perguntas, que será reduzido pela naturalidade, acolhimento e cautela com as quais serão feitas as perguntas. Durante a revisão dos prontuários, há risco mínimo de danificação dos mesmos, que será reduzido por um maior cuidado ao manuseá-los. Outro risco que o estudo apresenta é, durante a aplicação do teste Time Up and Go, a possibilidade de queda do idoso, que será reduzido pelo acompanhamento do pesquisador ao lado do idoso durante a realização do teste. O Teste Time Up and Go é uma avaliação do tempo que a pessoa gasta para levantar-se de uma cadeira andar a distância de 3 metros, dar a volta e retornar para a cadeira para sentar-se novamente. Em outros testes físicos como o de Força de preensão manual aferida pelo dinamômetro Saehan e o Teste de Sentar e Levantar da cadeira cinco vezes, existe risco moderado de desconforto muscular nos braços e nas pernas.

**3. BENEFÍCIOS:** Os benefícios esperados desse estudo incluem identificar o perfil dos idosos portadores de Doença de Parkinson do Hospital Universitário Walter Cantídio, enfatizando as principais deficiências e problemáticas para, a partir de então, estabelecer medidas que possam melhorar a qualidade de vida dos mesmos. Pretende-se identificar os fatores associados com complicações clínicas como hospitalização, óbito, queda, prejuízos funcionais para que se possa estabelecer medidas de prevenção e intervenção na saúde destes. Também se adiciona o benefício de uma visão da qualidade do sono, dos sintomas depressivos e da cognição destes pacientes para auxiliar na escolha de medidas de prevenção e promoção da sua saúde mental.

**4. FORMAS DE ASSISTÊNCIA:** Se você precisar de algum tratamento, orientação ou encaminhamento por se sentir prejudicado por causa da pesquisa, ou se o pesquisador descobrir que você precisa de algum tratamento médico, você será encaminhado(a) para Danielle Pessoa Lima (Telefone para contato: (85) 3366-8382) no Ambulatório de Geriatria do Hospital Universitário Walter Cantídio (ao lado da Emergência da Maternidade Escola Assis Chateaubriand).

**5. ASPECTOS ÉTICOS E DE SEU SIGILO:** Gostaríamos de lhe informar que sua identidade será mantida em sigilo e os dados obtidos serão de uso exclusivo para a pesquisa. O seu nome não aparecerá em lugar nenhum, nem quando os resultados forem apresentados. Ao final da sua participação do estudo, você terá no seu prontuário um resumo de tudo que foi avaliado para que você possa conhecer a natureza dos seus benefícios (ou não) e também ser avaliado pelo seu médico assistente. Não há despesas pessoais para você em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

**6. ESCLARECIMENTOS:** Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou seus métodos, o pesquisador responsável está disponível a qualquer momento para saná-las.

Nome do pesquisador responsável: Danielle Pessoa Lima  
Endereço: Rua Capitão Francisco Pedro, 1290, Rodolfo Teófilo – Fortaleza – CE.  
Telefone para contato: (85) 98697-3040  
Horário de atendimento: 8:00 às 18:00h

Se desejar obter informações sobre os seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa poderá consultar o Comitê de Ética da Universidade de Fortaleza, CE.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – COÉTICA  
Rua Capitão Francisco Pedro 1290, Rodolfo Teófilo, Fortaleza/CE  
Telefone (85) 3366-8589 ou pelo e-mail: cephuwc@huwc.ufc.br.

**7. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS:** Caso o(a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

**8. CONCORDÂNCIA NA PARTICIPAÇÃO:** Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, e receberá uma via deste Termo.

O **participante de pesquisa** ou seu representante legal, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

O **pesquisador responsável** deverá, da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

### CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o(a) Sr.(a) \_\_\_\_\_, portador(a) da cédula de identidade \_\_\_\_\_, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.  
E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Fortaleza/CE, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Ou Representante legal

Impressão dactiloscópica

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

**APÊNDICE B – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) – BIODIX  
BALANCE SYSTEM**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS**

**PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)  
BIODEX BALANCE SYSTEM**

**Carla Marineli Saraiva do Amaral**

**Objetivo Geral**

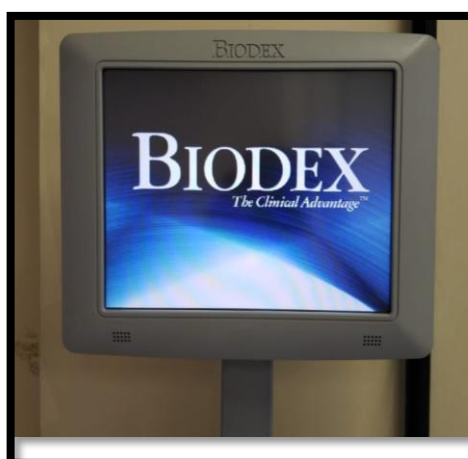
Avaliar a estabilidade postural e o risco de queda em pacientes com Doença de Parkinson (HoehnYahr de 1 a 3).

**Objetivos Específicos**

- Mensurar a estabilidade postural de olhos abertos e fechados, em ambiente estável.
- Estimar o risco de quedas, de olhos abertos, em ambiente instável.

**Procedimentos:**

- 1) Ligar o equipamento na tomada:



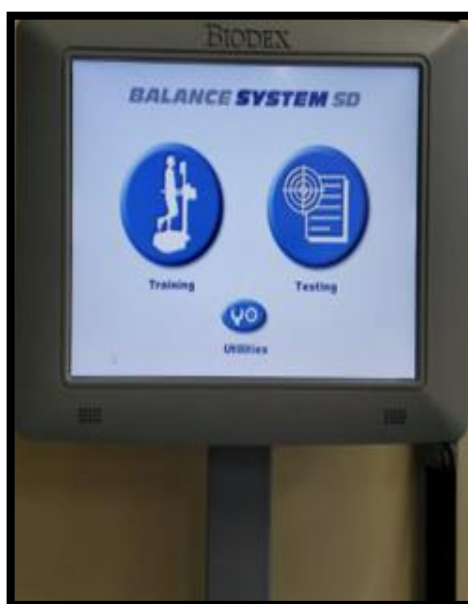
2) Destruar a barra de segurança, da posição vertical para horizontal:



3) Regular a altura da tela, de forma que o centro da tela fique na altura dos olhos do examinado:

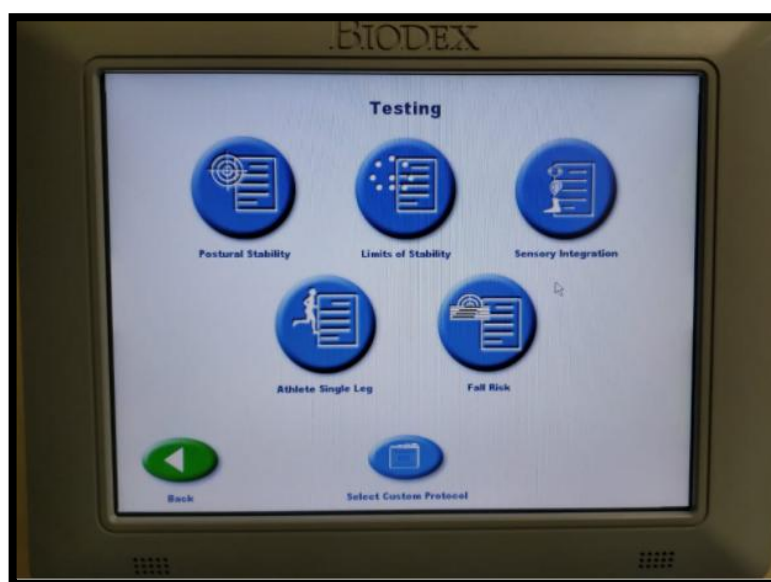


4) Para iniciar a avaliação, clicar em “Testing”:



5) Aparecerá as opções de testes abaixo:

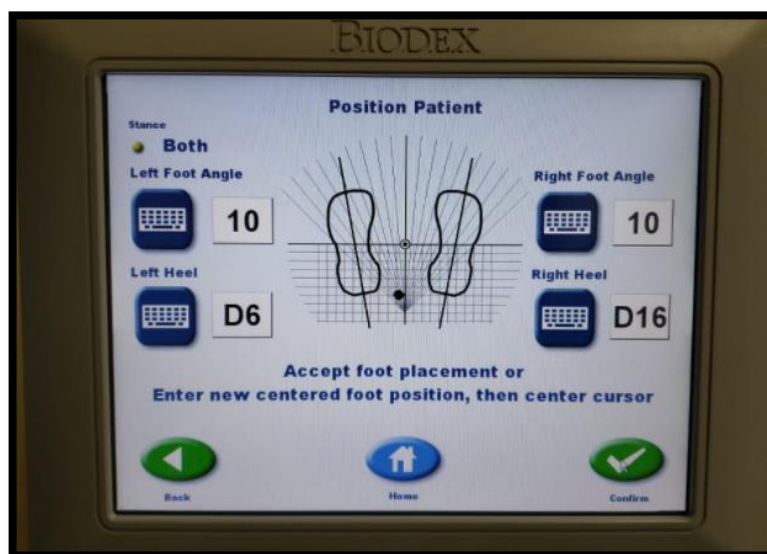
- Postural Stability
- Limits of Stability
- Sensory Integration
- Athlete Single Leg
- Fall Risk



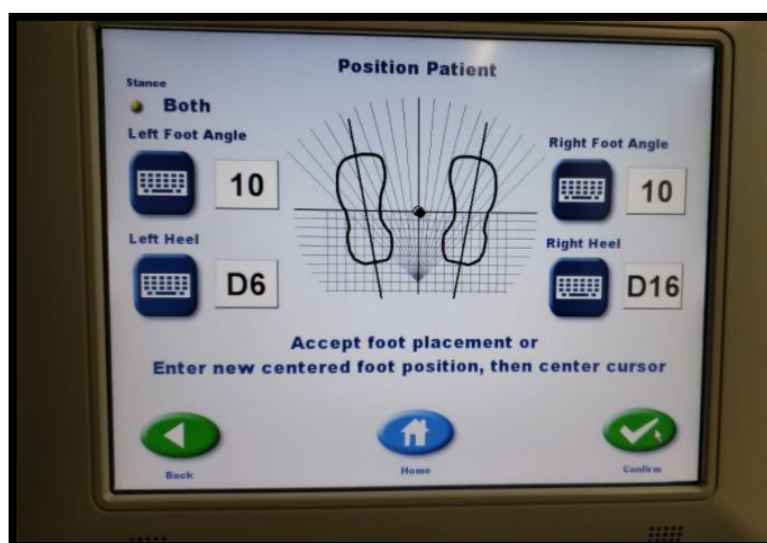
6) Selecionar **Postural Stability**. Aparecerá a tela de cadastro do examinado. Preencher nome, idade, faixa de altura e selecionar “Next”:



- 7) De acordo com a faixa de altura selecionada, aparecerá a demarcação de cada um dos pés e suas angulações:



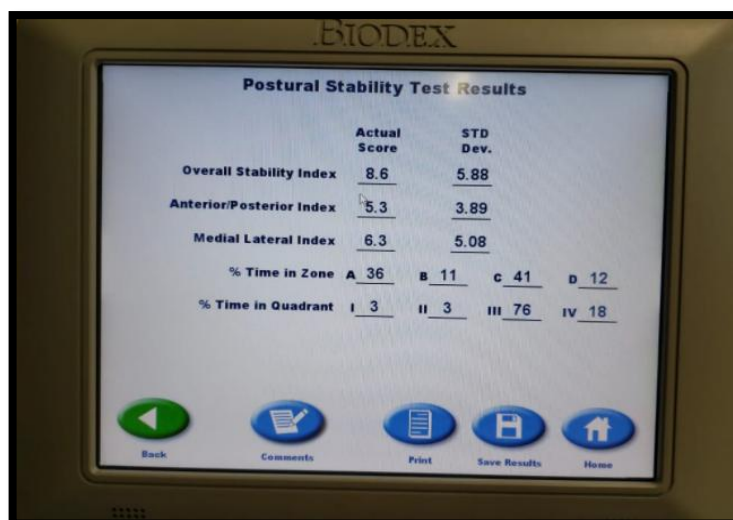
- 8) Após posicionamento dos pés na demarcação e angulação orientadas, o examinado deverá regular seu centro de gravidade de forma que a bolinha da tela fique centralizada e selecionar “Confirm”:



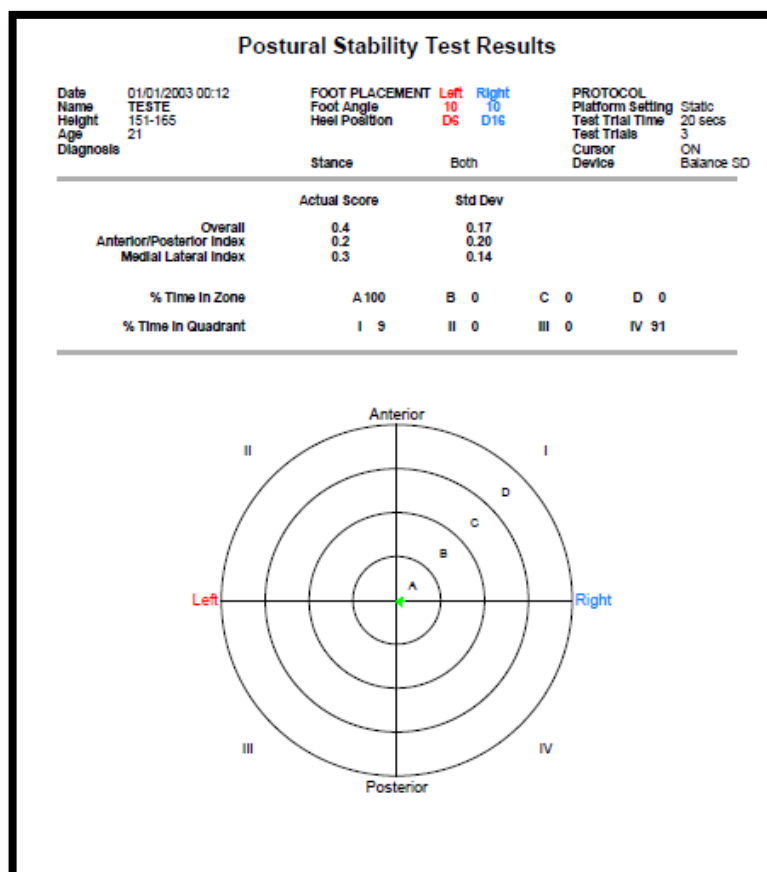
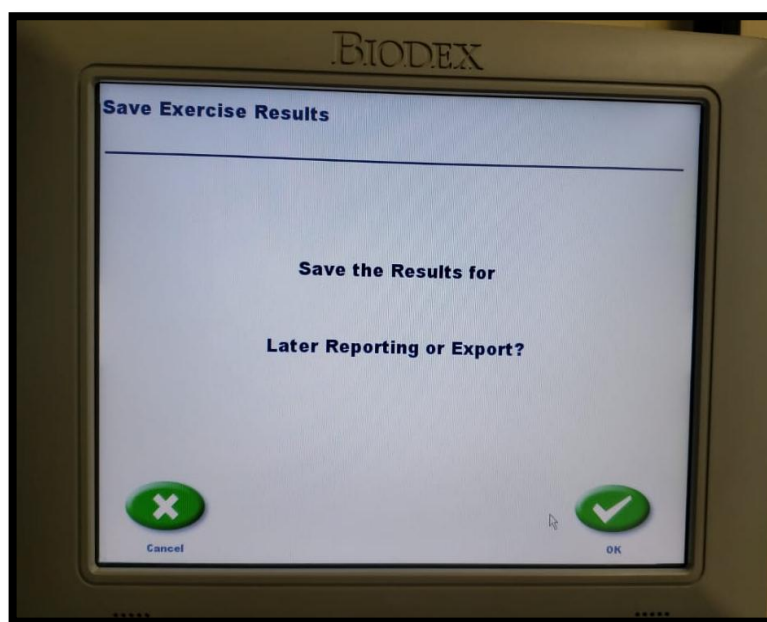
- 9) Antes de iniciar o teste de estabilidade postural, selecionar “Practice Trial”, para treino e aprendizado do teste (será feito uma única vez). O paciente será orientado a ficar com os pés na posição previamente ajustada, devendo manter o alvo (bolinha) no centro da esfera, durante 20 segundos:



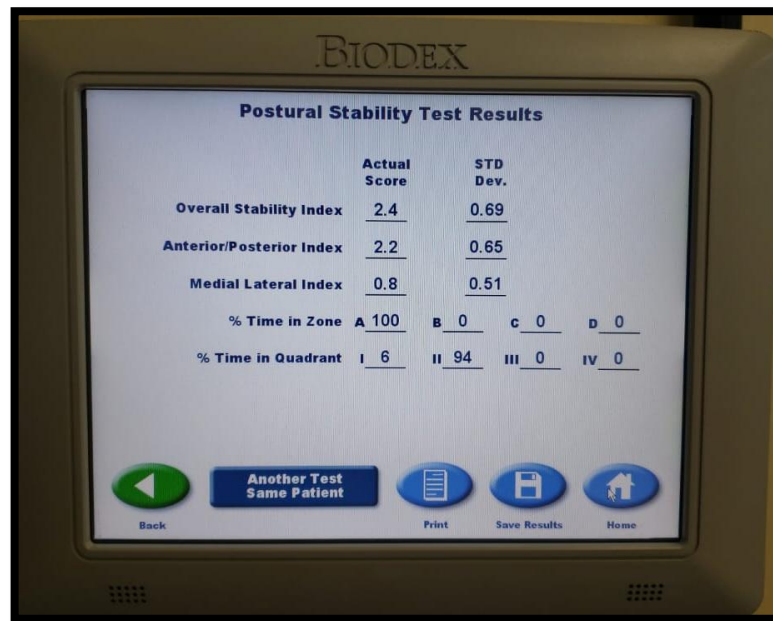
- 10) Após a realização do treino, aguardar 10 segundos e iniciar a coleta de dados “Collect Data”. Nesse momento, haverá uma contagem regressiva de 3 segundos e o teste iniciará. Serão registradas três tentativas, de olhos abertos, de 20 segundos cada, com intervalos de 10 segundos. Após conclusão da prova, selecionar “resultados” e aparecerá o índice de estabilidade geral, índice anteroposterior, médio-lateral, tempo em cada zona e tempo em cada quadrante. Deve-se salvar os resultados e selecionar “imprimir” para salvar o relatório no pen drive. O mesmo procedimento deverá ser repetido com os olhos fechados:



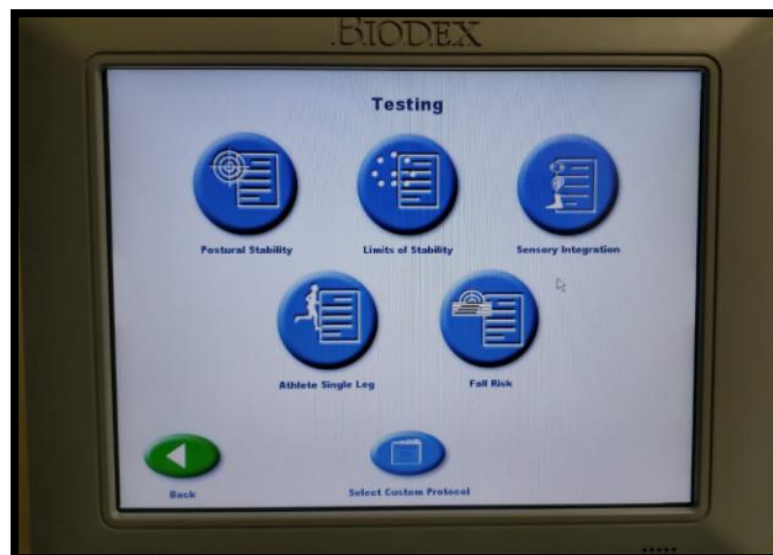
11) Deve-se salvar os resultados e selecionar “imprimir” para salvar o relatório no pen drive:



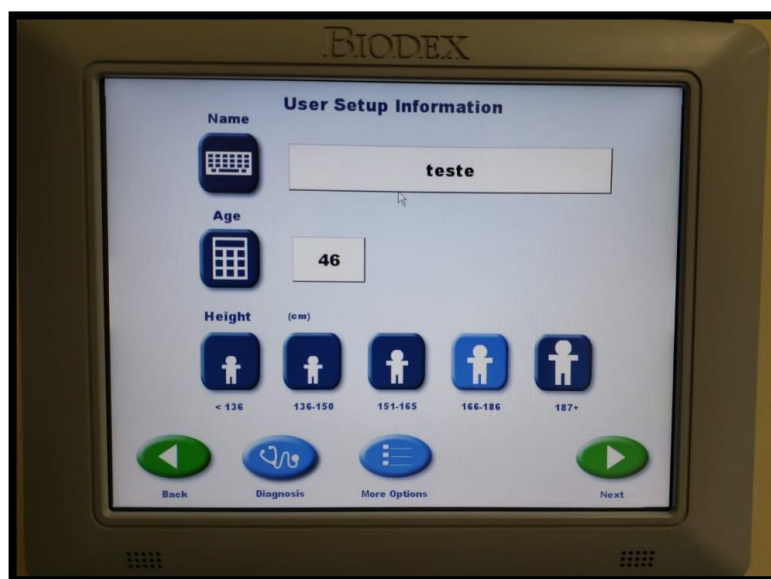
12) Selecionar “Another Test Same Patient”:



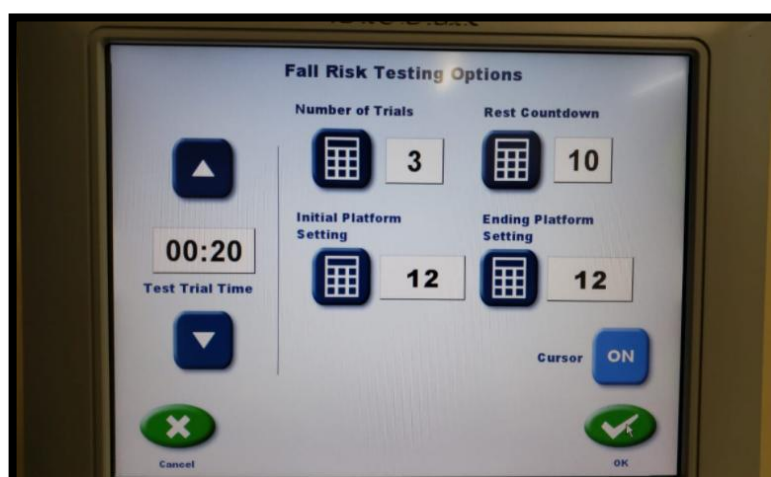
13) Retorna à tela dos testes:



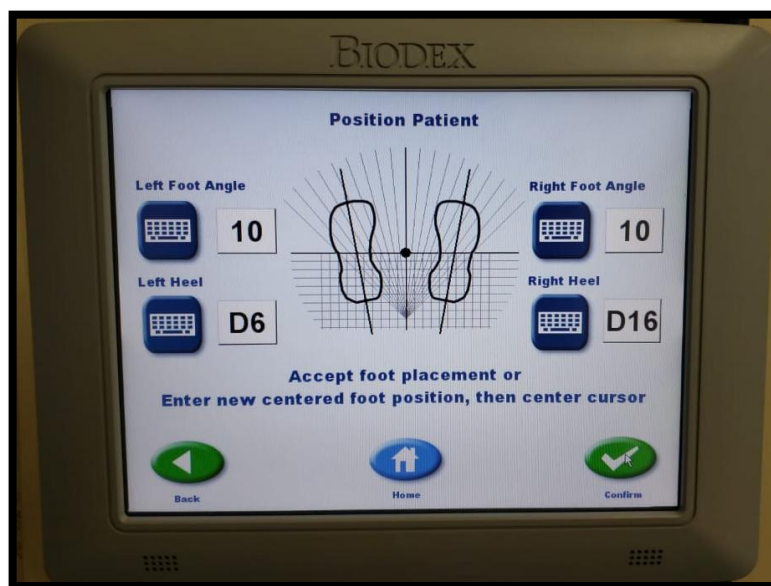
14) O próximo teste a ser selecionado será “**Fall Risk**”. Retornará à tela inicial com os dados do paciente. Selecionar “Next”:



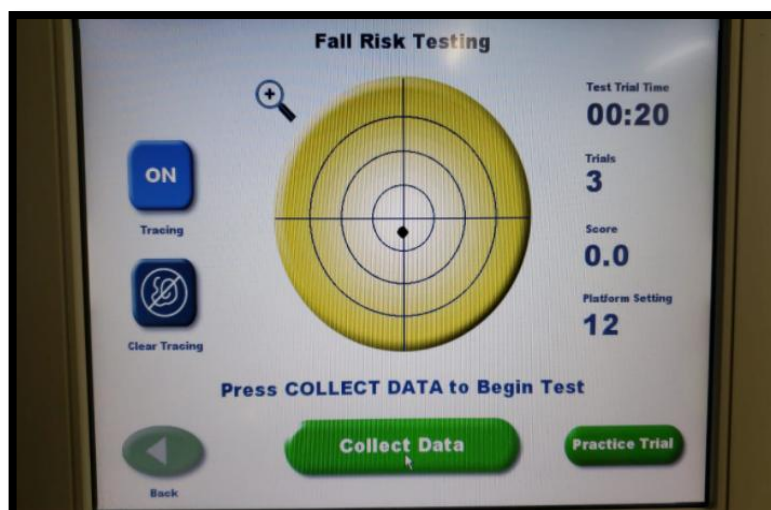
15) A plataforma será selecionada para o nível de instabilidade 12:



- 16) Após confirmação do posicionamento dos pés na demarcação e angulação orientadas, o examinado deverá regular seu centro de gravidade de forma que a bolinha da tela fique centralizada e selecionar “Confirm”:



- 17) O examinado deverá ser orientado a manter a fixação visual no alvo (bolinha) e tentar se equilibrar, na medida que a plataforma se movimenta. A coleta de dados deverá ser selecionada para iniciar o teste:

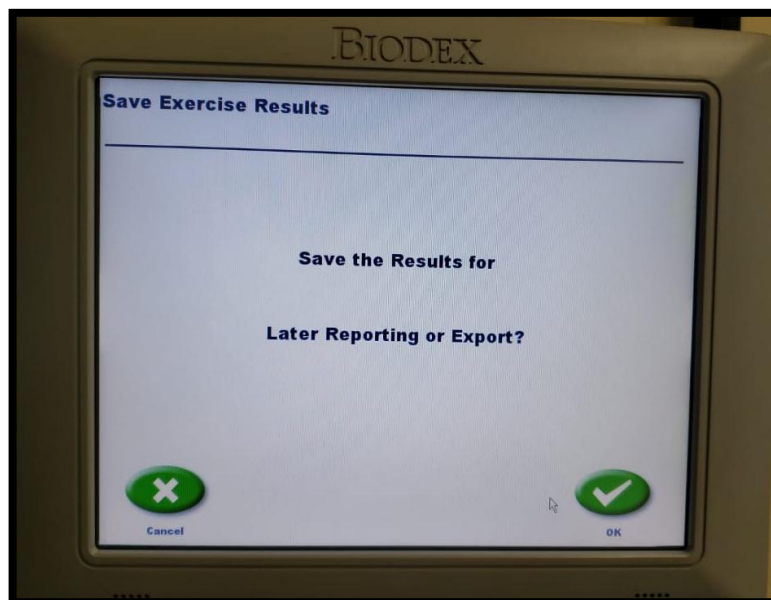


- 18) Será realizado em três tentativas, após treino único para aprendizagem do teste, com a plataforma instável, durante 20 segundos cada tentativa, com intervalos de 10 segundos. O examinado deverá ser avisado que, antes do início do teste, a plataforma irá se movimentar. Haverá uma contagem regressiva de 3 segundos antes de iniciar o teste. Caso o examinado precise se apoiar na barra de segurança, o resultado, independente do registro, será considerado como queda. O teste poderá ser interrompido a qualquer momento:

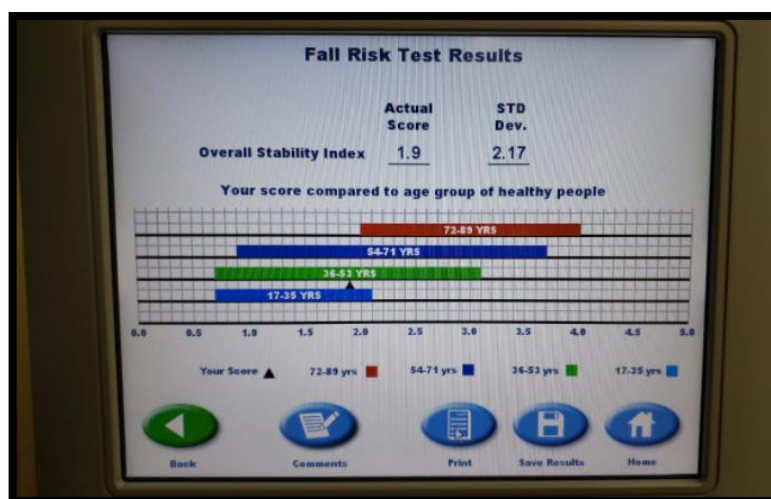


- 19) Após teste completo, deve-se salvar os resultados e selecionar “imprimir” para salvar o relatório no pen drive:





20) O resultado médio do examinado será sinalizado por um “triângulo preto” e as faixas esperadas, por faixa etária, serão apresentadas.

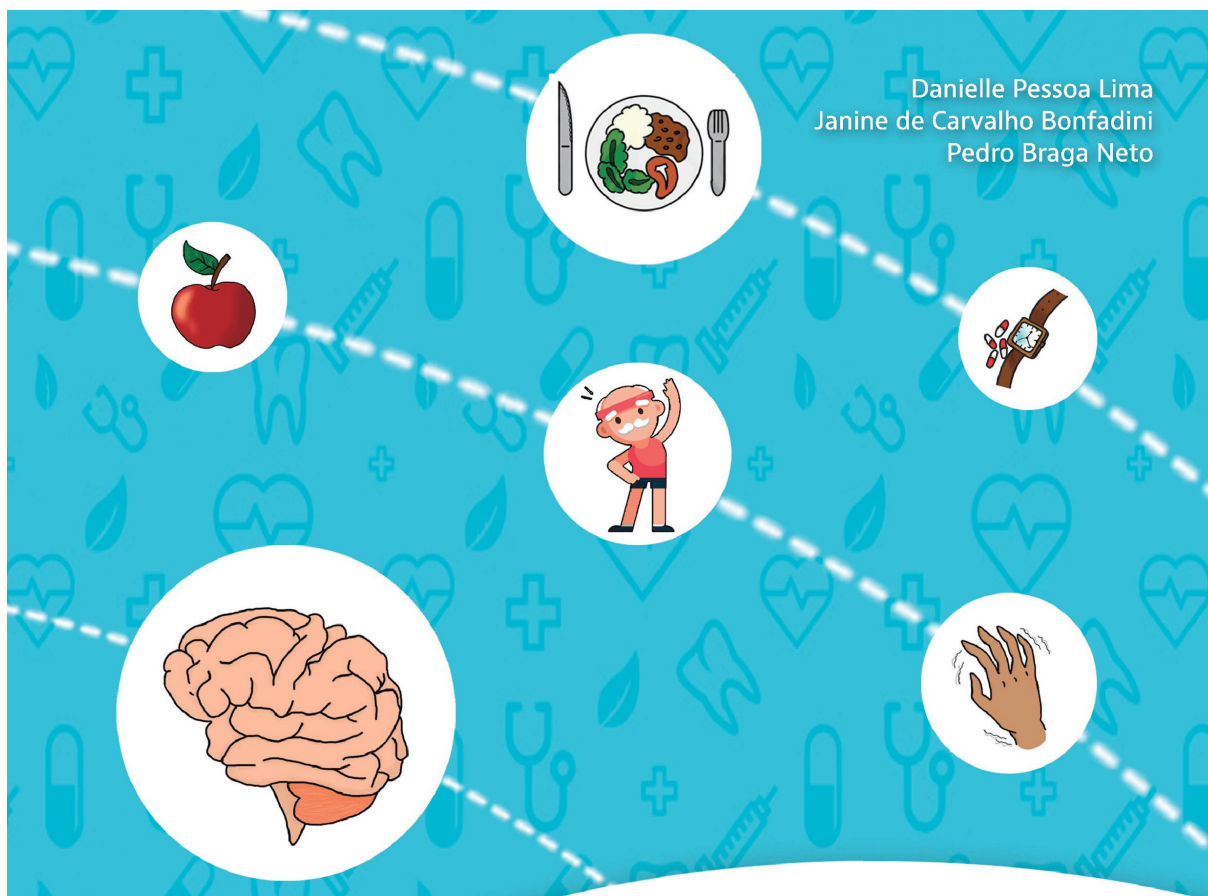


21) Ao finalizar os testes, desconectá-lo da tomada.

## REFERÊNCIA

BIODEX MEDICAL SYSTEMS, INC. Balance System SD: Operation/Service Manual. 2008.

## ANEXO A – CARTILHA “VIVER COM PARKINSON”



Danielle Pessoa Lima  
Janine de Carvalho Bonfadini  
Pedro Braga Neto

 Cartilha  
viver com  
Parkinson  
PROJETO DE EXTENSÃO - UFC

## DEMONSTRATIVO DA CARTILHA “VIVER COM PARKINSON”

### SUMÁRIO

Cartilha do Projeto de Extensão “Viver com Parkinson” da Universidade Federal do Ceará - UFC

CAPÍTULO 1 - Doutor, o que eu tenho?.....	04
CAPÍTULO 2 - E agora, vou ficar bom, doutor?.....	08
CAPÍTULO 3 - Doutor, tenho que fazer exercícios?.....	15
CAPÍTULO 4 - Doutor, às vezes eu travo e não consigo andar!.....	30
CAPÍTULO 5 - Estou tão desanimado, sem esperança de melhorar.....	36
CAPÍTULO 6 - Eita, eu tenho prisão de ventre!.....	42
CAPÍTULO 7 - Doutor, dei um chute na minha esposa enquanto dormia. Isso é normal?.....	48
CAPÍTULO 8 - Doutora, tenho dificuldade em colocar as ideias no lugar!.....	55
CAPÍTULO 9 - Doutora, há coisas estranhas acontecendo comigo!.....	65
CAPÍTULO 10 - Cai na hora do banho. Agora, tenho medo de cair!.....	71
CAPÍTULO 11 - Doutora, eu fico tonto quando levanto!.....	77
CAPÍTULO 12 - Então, doutora, é possível viver bem com Parkinson?.....	81
PERSONAGENS REAIS.....	86
AGRADECIMENTOS.....	88

Finalização do projeto:  
19/04/2020.

3

### CAPÍTULO 1

## Doutor, o que eu tenho?



4 Cartilha Viver com Parkinson

### EM CONSULTA MÉDICA



Capítulo 1 - Doutor, o que eu tenho? 5

### Bradicinesia

Os movimentos ficam mais devagar e mais curtos.

Pode haver um congelamento, que é a incapacidade rápida e passageira de se movimentar.



### Rigidez muscular

Os músculos travam, e fica difícil de se mexer.



### Instabilidade postural

Existe uma dificuldade no equilíbrio, fazendo o corpo andar curvado para frente.



6 Cartilha Viver com Parkinson

## ? CURIOSIDADES

### Veja algumas curiosidades da doença de Parkinson



**Doença neurodegenerativa** é a perda continuada de células do cérebro.



A **doença de Parkinson** é a segunda doença neurodegenerativa mais comum.



A **doença de Parkinson** prejudica os movimentos do corpo.



A **doença de Parkinson** é mais frequente com o aumento da idade.



O **tremor** é muito comum, mas pode não existir.



A **doença de Parkinson** também causa outros sintomas no corpo.

Capítulo 1 - Doutor, o que eu tenho? 7

## Personagens reais



**Pedro Braga Neto**

Neurologista  
Hospital Universitário Walter Cantídio/UFC



**Samuel Brito de Almeida**

Profissional de Educação Física  
Hospital Universitário Walter Cantídio/UFC



**Eduardo de Azevedo Greominiano**

Fisioterapeuta  
Hospital Universitário Walter Cantídio/UFC



**Danielle Pessoa Lima**

Geriatra  
Hospital Universitário Walter Cantídio/UFC



**Thatyara Almeida de Macedo Costa**

Nutricionista  
Hospital Universitário Walter Cantídio/UFC

86 Cartilha Viver com Parkinson



**Janine de Carvalho Bonfadini**

Neuropsicóloga  
Hospital Universitário Walter Cantídio/UFC



**Maria José Gomes da Silva**

Enfermeira  
Hospital Universitário Walter Cantídio/UFC



**Expedito Barreto da Silva Filho**

Aposentado  
Paciente portador da doença de Parkinson

\*Todos os participantes aceitaram participar das ilustrações desta cartilha.

87

## Agradecimentos

### Projeto de Extensão Viver com Parkinson

#### Integrantes

Alexandre Henrique Silva Carneiro (Geriatria)  
André Luis de Castro Gadelha (Psicologia)  
Carla Maria Fontenele dos Santos Feijó (Farmácia)  
Cintia Fernandes Rodrigues Maia (Medicina)  
Danielle Pessoa Lima (Geriatria)  
Eduardo de Azevedo Greominiano (Fisioterapia)  
Emmanuelle Silva Tavares Sobreira (Neuropsicologia)  
Érica Carneiro Barbosa Chaves (Educação Física)  
Glauber Moreira Feijó (Farmácia)  
Isabelle de Sousa Pereira (Medicina)  
Janine de Carvalho Bonfadini (Neuropsicologia)  
Joana Kelly Barbosa Amorim Leitão (Psicologia)  
João Rafael Gomes de Luna (Geriatria)  
Leticia Galvão Marinho Elcias (Psicologia)  
Liliane Maria de Oliveira (Educação Física)  
Livia Moreira Lima Vieira (Enfermagem)  
Luiz Rodrigo da Silva Rodrigues (Fisioterapia)  
Madelaine Sales de Alencar (Geriatria)  
Manoel Alves Sobreira Neto (Neurologia)  
Maria Eduarda Mendes Pontes Porto (Medicina)  
Maria Eduarda Quelite Amas Rocha (Medicina)  
Maria José Gomes da Silva (Enfermagem)  
Moisés Iasley Lima Vasconcelos (Nutrição)  
Patrícia Gomes Damasceno (Neurologia)  
Pedro Braga Neto (Neurologia)  
Pedro Gustavo Barros Rodrigues (Medicina)  
Rayane Rodrigues Monteiro (Enfermagem)  
Rui César Pinto Felício Santiago (Educação Física)  
Samuel Brito de Almeida (Educação Física)  
Tatiana de Sousa Barreto Pompeu (Nutrição)  
Thatyara Almeida de Macedo Costa (Nutrição)  
Tiffany Horta Castro (Enfermagem)  
Vladimir Carneiro Rodrigues (Educação Física)



#### Coordenação

Pedro Braga Neto (Neurologia)

88 Cartilha Viver com Parkinson

## Produção

Laboratório Universitário Mídia Interativa  
do Núcleo Integrado de Comunicação (NIC)  
da Universidade de Fortaleza.

### Projeto gráfico e diagramação

Iago Félix Holanda  
Juliana de Sousa Brasileiro



### Ilustração

Sara Araújo Cordeiro do  
Nascimento  
João Pedro Freire Mendes



### Supervisão

Aderson dos Santos Sampaio



89

 viver com  
**Parkinson**  
PROJETO DE EXTENSÃO - UFC

 MÍDIA INTERATIVANIC

## ANEXO B – ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS – INTERNACIONAL (FES-I)

<b>Qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair?</b> <b>Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade.</b> <b>Se você atualmente não faz a atividade, responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade.</b>					
		<b>Nem um pouco preocupado</b>	<b>Um pouco preocupado</b>	<b>Muito preocupado</b>	<b>Extremamente preocupado</b>
1	Limpando a casa (ex.: passar pano, aspirar ou tirar a poeira)	1	2	3	4
2	Vestindo ou tirando a roupa	1	2	3	4
3	Preparando refeições simples	1	2	3	4
4	Tomando banho	1	2	3	4
5	Indo às compras	1	2	3	4
6	Sentando ou levantando de uma cadeira	1	2	3	4
7	Subindo ou descendo escadas	1	2	3	4
8	Caminhando pela vizinhança	1	2	3	4
9	Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão	1	2	3	4
10	Ir atender ao telefone antes que pare de tocar	1	2	3	4
11	Andando sobre superfície escorregadia (ex.: chão molhado)	1	2	3	4
12	Visitando um amigo ou parente	1	2	3	4
13	Andando em lugares cheios de gente	1	2	3	4
14	Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada)	1	2	3	4
15	Subindo ou descendo uma ladeira	1	2	3	4
16	Indo a uma atividade social (ex.: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube)	1	2	3	4

**Score Total FES-I:** \_\_\_\_\_

## ANEXO C – PDQ-39

Devido à doença de Parkinson, quantas vezes, durante o mês passado você...

### MOBILIDADE

1) Teve dificuldade para realizar atividades de lazer as quais gosta?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Teve dificuldade para cuidar da casa?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3) Teve dificuldade para carregar sacolas?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Teve problemas para andar aproximadamente 1 km?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5) Teve problemas para andar aproximadamente 100 m?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6) Teve problemas para andar pela casa com a facilidade que gostaria?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7) Teve dificuldade para andar em lugares públicos?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8) Precisou de alguma pessoa para acompanhá-lo ao sair de casa?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9) Teve medo ou preocupação de cair em público?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10) Ficou em casa mais tempo que gostaria?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

### **ATIVIDADE DE VIDA DIÁRIA**

11) Teve dificuldade para tomar banho?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

12) Teve dificuldade para vestir-se?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

13) Teve dificuldade com botões ou cadarços?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

14) Teve dificuldade para escrever claramente?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

15) Teve dificuldade para cortar a comida?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

16) Teve dificuldade para beber sem derramar?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

### **BEM-ESTAR EMOCIONAL**

17) Sentiu-se depressivo?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

18) Sentiu-se isolado e sozinho?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

19) Sentiu-se triste ou chorou?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

20) Sentiu-se magoado?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

21) Sentiu-se ansioso?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

22) Sentiu-se preocupado com o futuro?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

### **ESTIGMA**

23) Sentiu que tinha que esconder a doença para outras pessoas?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

24) Evitou situações que envolviam comer ou beber em público?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

25) Sentiu-se envergonhado em público?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

26) Sentiu-se preocupado com a reação de outras pessoas em relação à você?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

### **SUPORTE SOCIAL**

27) Teve problemas no relacionamento com pessoas próximas?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

28) Recebeu apoio que precisava do seu conjugue ou parceiro?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

29) Recebeu apoio que precisava da família e amigos íntimos?

NUNCA RARAMENTE ALGUMAS VEZES FREQUENTEMENTE SEMPRE

**COGNICÃO**

30) Adormeceu inesperadamente durante o dia?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

31) Teve problemas de concentração?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

32) Teve falta de memória?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33) Teve pesadelos ou alucinações?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**COMUNICAÇÃO**

34) Teve dificuldade para falar?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

35) Sentiu que não podia comunicar-se efetivamente?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

36) Sentiu-se ignorado pelas pessoas?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**DESCONFORTO CORPORAL**

37) Teve câibras musculares doloridas ou espasmos?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38) Teve dores nas articulações ou no corpo?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

39) Sentiu-se desconfortável no frio ou no calor?

NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	FREQUENTEMENTE	SEMPRE
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>