

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E BIOLOGIA**  
**CELULAR**

Luciana Fernandes Pastana Ramos

**VIABILIDADE E EFICÁCIA DA TELERREABILITAÇÃO E DA CARTILHA DE**  
**EXERCÍCIOS PARA PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON RESIDENTES EM**  
**UMA REGIÃO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: UM ENSAIO CLÍNICO**  
**RANDOMIZADO**

**BELÉM**  
**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E BIOLOGIA**  
**CELULAR**

**Viabilidade e eficácia da telerreabilitação e da cartilha de exercícios para pessoas com  
doença de Parkinson residentes em uma região da Amazônia brasileira: um ensaio  
clínico randomizado**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Neurociências e Biologia Celular do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. Área de Concentração: Neurociências. Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Sumi Yamada. Coorientador: Prof. Bruno Lopes Santos-Lobato

**BELÉM**  
**2023**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**  
**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

F363v Fernandes Pastana Ramos, Luciana.  
Viabilidade e eficácia da telerreabilitação e da cartilha de  
exercícios para pessoas com doença de Parkinson residentes em  
uma região da Amazônia brasileira: um ensaio clínico randomizado  
/ Luciana Fernandes Pastana Ramos. — 2023.  
103 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Elizabeth Sumi Yamada  
Coorientador(a): Prof. Dr. Bruno Lopes Santos-lobato  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de  
Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em  
Neurociências e Biologia Celular, Belém, 2023.

1. doença de Parkinson. 2. intervenção. 3. resultados. 4.  
fisioterapia. 5. telerreabilitação. I. Título.

CDD 616.8

---

LUCIANA FERNANDES PASTANA RAMOS

**Viabilidade e eficácia da telerreabilitação e da cartilha de exercícios para pessoas com doença de Parkinson residentes em uma região da Amazônia brasileira: um ensaio clínico randomizado**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Neurociências e Biologia Celular do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará. Área de Concentração: Neurociências. Orientadora: Profa. Dra. Elizabeth Sumi Yamada. Coorientador: Prof. Bruno Lopes Santos-Lobato

Data da defesa: 18/12/2023

Banca examinadora:

---

Profa. Dra. Elizabeth Sumi Yamada

Presidente da comissão examinadora e Orientadora \_ Universidade Federal do Pará

---

Prof. Bruno Lopes Santos-Lobato

Coorientador da comissão examinadora \_ Universidade Federal do Pará

---

Prof. Dr. Givago da Silva Souza

Membro titular e interno ao PPGNBC \_ Universidade Federal do Pará

---

Prof. Dr. Vitor Tumas

Membro titular e externo ao PPGNBC \_ Universidade de São Paulo - FMRP

---

Profa. Dra Lane Viana Krejcova

Membro titular e externo ao PPGNBC \_ Universidade Federal do Pará

Ao meu pai Rubens Ramos Filho, *in memoriam*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelos milagres concedidos até o dia de hoje. À minha família pelo apoio incondicional e por entender as minhas ausências durante o percurso do Doutorado.

À Profa. Dra. Elizabeth Sumi Yamada que, desde o mestrado, tem me orientado.

Ao Prof. Dr. Bruno Lopes Santos-Lobato que me apoiou durante todo o percurso do Doutorado, disponibilizando seu tempo para me ajudar em todas as etapas da pesquisa.

Aos servidores e residentes do Hospital Ophyr Loyola que sempre foram muito atenciosos ao receber nossa equipe, permitindo-nos ter acesso aos pacientes da pesquisa.

Aos donos e funcionários da Nefroclínica que também sempre foram agradáveis e proporcionaram o espaço adequado para realizar as avaliações dos pacientes.

Aos pacientes que, voluntariamente, aceitaram participar da pesquisa e proporcionaram que eu chegasse ao final da tese com um novo conhecimento para essa população.

Aos familiares e cuidadores que estiveram presentes em todas as etapas da pesquisa e contribuíram para o conhecimento científico.

Aos alunos, amigos e colegas que torceram e ajudaram para que esse dia chegasse.

## RESUMO

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa crônica e progressiva, e o tratamento atual envolve intervenção farmacológica e fisioterapia. A telerreabilitação, que abrange apoio e orientação remota para pacientes em reabilitação, pode potencialmente melhorar o acesso aos serviços de fisioterapia para pessoas com doença de Parkinson, especialmente aquelas que enfrentam barreiras geográficas aos cuidados de saúde. O objetivo principal deste estudo foi avaliar a viabilidade e eficácia de um programa de telerreabilitação para pessoas com doença de Parkinson que vivem em uma comunidade da Amazônia brasileira. Realizamos um ensaio clínico randomizado, de grupo paralelo, unicêntrico, cego, envolvendo 19 participantes com diagnóstico de doença de Parkinson de Belém, Brasil. Os participantes foram designados para um programa individual de telerreabilitação de 4 semanas ou um programa de exercícios baseado em cartilha (grupo controle). As avaliações foram realizadas antes da intervenção, imediatamente após a intervenção e 4 semanas após o término da intervenção. Mostramos que nosso programa de telerreabilitação teve alta adesão entre os pacientes, com efeitos adversos mínimos. Tanto a telerreabilitação quanto a orientação da cartilha reduziram o tempo para realização do teste Timed Up and Go. Concluindo, nosso programa de telerreabilitação e de cartilha de exercícios foi viável e eficaz para pessoas com doença de Parkinson no cenário amazônico. Este ensaio foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) sob o identificador: RBR-6sz837s.

**Palavras-chave:** doença de Parkinson; intervenção; resultados; fisioterapia; telerreabilitação.

## ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is a chronic and progressive neurodegenerative disorder, and the current treatment involves pharmacological intervention and physiotherapy. Telerehabilitation, which involves remote support and guidance for patients undergoing rehabilitation, can potentially improve access to physiotherapy services for people with Parkinson's disease, especially those who face geographic barriers to healthcare. The primary aim of this study was to assess the feasibility and efficacy of a telerehabilitation program for people with Parkinson's disease living in an underrepresented community of the Brazilian Amazon. We conducted a parallel-group, single-center, single-blind, randomized clinical trial involving 19 participants diagnosed with Parkinson's disease from Belém, Brazil. Participants were assigned to a 4-week individual telerehabilitation program or a booklet-based exercise program (control group). Assessments were conducted before the intervention, immediately after the intervention, and 4 weeks after the end of the intervention. We showed that our telerehabilitation program had high adherence among patients, with minimal adverse effects. Both telerehabilitation and booklet orientation reduced the time to complete the Timed Up and Go test. In conclusion, our telerehabilitation or booklet-based exercise program was feasible and effective for people with Parkinson's disease in an Amazonian setting. This trial was registered at the Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) under the identifier: RBR-6sz837s.

**Keywords:** Parkinson's disease; intervention; outcomes; physiotherapy; telerehabilitation.

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| Figura 1 | Desenho do estudo. (A) Grupo telerreabilitação (GT) e (B) grupo controle (GC) na avaliação basal (T0), imediatamente após a intervenção (T4), e 8 semanas após a avaliação basal (T8)  | Página 37 |
| Figura 2 | Timed Up and Go instrumentado  | Página 43 |
| Figura 3 | Teste de caminhada de 6 minutos  | Página 45 |
| Figura 4 | Alteração dos valores basais do teste Timed Up and Go ao longo de 8 semanas. (A) Tempo médio marginal estimado para completar o teste Timed Up and Go (em segundos) na avaliação basal (T0), após 4 semanas de intervenção (T4) e avaliação de acompanhamento 8 semanas após a avaliação basal (T8) no grupo telerreabilitação (linha preta) e grupo controle (linha vermelha). (B) Tempo médio marginal estimado para completar o teste Timed Up and Go (em segundos) em T0, T4 e T8 de todos os participantes. Barras pontilhadas vermelhas e pretas indicam erros padrão. | Página 53 |

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....   | 11 |
| <b>2. DOENÇA DE PARKINSON</b> .....  | 13 |
| 2.1 HISTÓRICO.....   | 13 |
| 2.2 EPIDEMIOLOGIA.....   | 15 |
| 2.3 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS.....  | 16 |
| 2.4 TRATAMENTOS FARMACOLÓGICOS.....  | 16 |
| 2.5 REABILITAÇÃO CONVENCIONAL.....   | 19 |
| 2.6 REABILITAÇÃO EM AMBIENTES DOMICILIARES.....  | 22 |
| <b>3. TELERREABILITAÇÃO</b> .....  | 24 |
| 3.1 AVANÇOS TECNOLÓGICOS E DESAFIOS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SAÚDE À DISTÂNCIA..... | 24 |
| 3.2 TELERREABILITAÇÃO NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON.....          | 28 |
| <b>4. OBJETIVOS</b> .....  | 32 |
| 4.1 OBJETIVO GERAL.....  | 32 |
| 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....   | 32 |
| <b>5. HIPÓTESES</b> .....  | 33 |
| <b>6. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....  | 34 |
| 6.1 DESENHO DO ESTUDO E PARTICIPANTES.....   | 34 |
| 6.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....  | 34 |
| 6.3 RANDOMIZAÇÃO.....  | 35 |
| 6.4 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DOS PACIENTES.....                       | 36 |
| 6.4.1 Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (MDS-UPDRS).....            | 37 |
| 6.4.2 Escala Hoehn & Yahr (H&Y).....   | 39 |
| 6.4.3 Montreal Cognitive Assessment (MoCA).....  | 39 |
| 6.4.4 Timed Up and Go instrumentado (iTUG).....  | 40 |
| 6.4.5 Escala Geriátrica de Depressão de 15 itens (EGD-15).....                         | 43 |
| 6.4.6 8-itens Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-8).....                           | 44 |
| 6.4.7 Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC Scale).....                    | 44 |
| 6.4.8 Teste de sentar levantar 5 vezes.....  | 44 |
| 6.4.9 Teste de caminhada de 6 minutos (TC6M).....                                      | 45 |
| 6.5 GRUPO TELERREABILITAÇÃO (GT).....  | 46 |

|  |           |
|--|-----------|
| 6.5 GRUPO CARTILHA DE EXERCÍCIOS.....  | 46        |
| 6.7 DESFECHOS.....   | 48        |
| 6.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....   | 49        |
| <b>7. RESULTADOS.....</b>  | <b>49</b> |
| 7.1 TRIAGEM E RANDOMIZAÇÃO.....  | 49        |
| 7.2 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E DEMOGRÁFICAS BASAIS DA POPULAÇÃO DO ESTUDO..... | 51        |
| 7.3 VIABILIDADE E SEGURANÇA DO TRATAMENTO.....                                 | 52        |
| 7.4 EFICÁCIA DAS INTERVENÇÕES NOS DESFECHOS SECUNDÁRIOS.....                   | 52        |
| <b>8. DISCUSSÃO.....</b>   | <b>54</b> |
| <b>9. CONCLUSÃO.....</b>   | <b>62</b> |
| <b>10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                     | <b>63</b> |
| <b>11. ANEXOS.....</b>   | <b>70</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é o segundo distúrbio do movimento mais comum e representa um desafio significativo de saúde global, com uma taxa de mortalidade 1,6 vezes maior quando comparado com pessoas sem DP (Fahn, 2003). Projeções futuras indicam um aumento exponencial no número de casos de DP em todo o mundo, tornando-a uma preocupação crescente (Dorsey et al., 2007; Dorsey et al., 2018). A DP é uma patologia multifatorial com evolução clínica crônica e progressiva. A fisiopatologia está relacionada com a neurodegeneração da substância negra *pars compacta*, a diminuição dos níveis de dopamina no estriado e tem como principal característica histopatológica a presença de inclusões eosinofílicas intracitoplasmáticas, conhecidas como corpos de Lewy (Fahn, 2003).

A maioria dos pacientes com DP são idosos acima dos 60 anos e a probabilidade de desenvolver a patologia aumenta com o avanço da idade. Porém, a doença pode ocorrer em faixas etárias mais precoces (Fahn, 2003; Dorsey et al., 2007; Obeso et al., 2017; Dorsey et al., 2018). Dados epidemiológicos revelam que o número de indivíduos acima de 50 anos com DP deve aumentar de 4,1 milhões em 2005 para 8,7 milhões em 2030, sendo a China o país com maior número de casos. O crescimento do número de pacientes com DP projetado para o Brasil é de 160 mil em 2005 para 340 mil em 2030 (Dorsey et al., 2007). Kowal e colaboradores estimam que, em 2010, havia 630 mil parkinsonianos nos Estados Unidos e que, em 2050, haverá 1.34 milhões de casos. Quanto ao gênero, as taxas de prevalência são mais altas para homens do que para mulheres (Kowal et al., 2013).

A bradicinesia, o tremor em repouso, a instabilidade postural e a rigidez muscular são os sinais cardinais que normalmente se manifesta nos pacientes. Porém, os pacientes possuem características fenotípicas heterogêneas e variabilidade clínica de acordo com os estágios da doença (Abbruzzese et al., 2016; Obeso et al., 2017). Embora os sintomas motores descrevam o quadro clínico da síndrome parkinsoniana, os pacientes também podem apresentar outras queixas não-motoras, tal como: fadiga, depressão, ansiedade, distúrbios do sono, constipação, e outros distúrbios autonômicos (sexuais, gastrointestinais) e queixas sensoriais (dor, parestesia, formigamento e queimação no membro afetado) (Fahn, 2003; Obeso et al., 2017).

O desafio do diagnóstico inicial frequentemente desencadeia uma busca complexa e demorada por serviços de saúde, contribuindo para os gastos significativos associados ao tratamento da DP. Nos EUA, os custos do tratamento da DP excedem 14.4 bilhões de dólares anualmente, sendo os atendimentos domiciliares os principais contribuintes para o aumento da carga econômica (Kowal et al., 2013). No Brasil, o custo médio anual da pessoa com Doença

de Parkinson é cerca de 20 mil reais (Bovolenta et al., 2023). Dada a ausência de uma cura conhecida, o objetivo terapêutico na DP visa gerenciar os sintomas clínicos por meio de intervenções farmacológicas e reabilitação motora (Morris et al., 1994; Crizzle & Newhouse, 2006).

Fisioterapeutas desempenham um papel crucial na saúde dedicada à reabilitação dos pacientes com DP, oferecendo intervenções que promovem melhora na marcha, redução no risco de quedas e melhora na qualidade de vida (Morris et al., 2001; Tomlinson et al., 2014; Radder et al., 2020; Ellis et al., 2021). A pandemia do COVID-19 exacerbou os desafios, interrompendo programas presenciais de reabilitação e destacando a necessidade de soluções inovadoras para manter a continuidade do tratamento (Schirinzi et al., 2020; Suso-Martí et al., 2021). Com isso, a telerreabilitação foi implementada em vários países do mundo com o intuito de permitir aos pacientes continuar a sua reabilitação em sua própria casa (Suso-Martí et al., 2021).

A telerreabilitação é uma prática clínica emergente, definida como a prestação remota de serviços de reabilitação por meio de tecnologias de telecomunicações (Rosen, 1999; Bendixen et al., 2007; Brennan & Barker, 2008; Agostini et al., 2015; Seron et al., 2021). Os objetivos da telerreabilitação são: aumentar o acesso aos serviços, otimizar o tempo, reduzir custos, assegurar a continuidade dos cuidados de terapias prolongadas e promover igualdade de distribuição dos serviços em populações vulneráveis, geograficamente remotas e com comprometimentos clínicos (Bendixen et al., 2007; Agostini et al., 2015; Seron et al., 2021; Luiz et al., 2022). A revisão sistemática de Suso-Martí e colaboradores (2021) aponta resultados clínicos positivos da telerreabilitação, e até mesmo semelhantes às abordagens convencionais de reabilitação presencial, especialmente em pacientes com doenças neurológicas. Adicionalmente, os pacientes apresentam alto nível de satisfação com o uso de suporte remoto em reabilitação (Agostini et al., 2015; Grona et al., 2018).

Diante do aumento previsto nos casos de DP e dos desafios nos sistemas de saúde, a implementação da telerreabilitação emerge como uma abordagem crucial. Seu potencial em proporcionar cuidados eficazes, especialmente para condições crônicas como a DP, destaca a importância de sua investigação e adoção na prática clínica (Grona et al., 2018; Suso-Martí et al., 2021).

## 2. DOENÇA DE PARKINSON

### 2.1. HISTÓRICO

No ano de 1817, o médico britânico James Parkinson apresentou à comunidade científica sua obra intitulada “An Essay on the Shaking Palsy”, constituindo a primeira descrição clínica bem definida da condição denominada “paralisia agitante” (Teive, 1998; Obeso et al., 2017; Dorsey et al., 2018). Na qualidade de observador clínico, Parkinson caracterizou curso progressivo. Além disso, detalhou os sintomas motores, destacando a manifestação de tremores em repouso, postura flexionada e festinação (Obeso et al., 2017).

Jean-Martin Charcot, médico importante no campo da neurologia clínica do século XIX, desempenhou papel crucial na definição de diversos sinais semiológicos em neurologia (Teive, 1998). Em uma palestra datada de 12 de junho de 1888, Charcot apresentou um caso semelhante à paralisia agitante, enriquecendo as observações de Parkinson ao identificar a bradicinesia e a rigidez muscular como características principais da doença. Ele também reconheceu que o tremor, embora típico, não constituía uma característica diagnóstica essencial e, em homenagem, sugeriu a designação nosográfica mais apropriada como doença de Parkinson (Teive, 1998; Obeso et al., 2017; Dorsey et al., 2018).

Mesmo após dois séculos e um considerável aumento no número de publicações sobre a DP, o relato original de James Parkinson continua a se destacar pela concisão e atenção cuidadosa aos detalhes observacionais. O reconhecimento do início unilateral do tremor em repouso, ainda empregado como critério diagnóstico atual para DP, evidencia a precisão das observações de Parkinson, que corretamente apontou que o tremor frequentemente se inicia nas mãos ou nos braços antes de progredir para os membros inferiores (Obeso et al., 2017).

James Parkinson, à época, não detinha conhecimento da fisiopatologia da paralisia agitante. Ao longo do século seguinte, diversas teorias foram propostas. Em 1893, Bloq e Marinesco foram os pioneiros ao sugerir o envolvimento da substância negra (SN) no processo patológico. Friedrich Heinrich Lewy, em 1912, identificou os corpos de inclusão celulares em pacientes com DP, mas foi Constantin Trétiakoff, orientado por Pierre Marie, quem uniu essas duas informações e sugeriu que ambas eram encontradas na maioria dos pacientes com DP (Teive, 1998; Obeso et al., 2017).

A descoberta que a degeneração da substância negra era central na fisiopatologia da DP foi amparada por duas descobertas adicionais. A primeira, de Arvid Carlsson, envolvia o papel da dopamina no encéfalo e que era de alguma forma responsável pela DP, por esse trabalho ele foi laureado com o prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia em 2000. A segunda descoberta, de Oleh Hornykiewicz, demonstrou que o maior contingente de neurônios dopaminérgicos reside na substância negra, com terminais axonais no núcleo caudado e putâmen, evidenciando uma depleção acentuada de dopamina nessas áreas (Fahn, 2008; Obeso et al., 2017).

A degeneração dos neurônios dopaminérgicos na DP apresenta um padrão mais grave na região ventrolateral da SN, enquanto os neurônios dopaminérgicos na área tegmental ventral próxima permanecem quase totalmente preservados. As contribuições de Hornykiewicz, expressas em vários artigos postularam que a deficiência de dopamina no estriado se correlacionava preponderantemente com os sintomas motores da DP (Fahn, 2008; Obeso et al., 2017). Nos anos seguintes, Louis Poirier e Ted Sourkes observaram a diminuição dos níveis de dopamina no estriado quando a substância negra é lesionada, conectando, assim, a via nigroestriatal à característica patológica da DP (Fahn, 2008).

No encéfalo, as enzimas envolvidas na síntese de catecolaminas são transportadas do corpo celular da substância negra para os terminais nervosos, onde ocorre a formação da dopamina. A dopamina, sintetizada no citosol, é transportada para as vesículas sinápticas por meio do transportador vesicular de monoamina 2 (VMAT2). A partir das vesículas sinápticas, a dopamina é liberada quando um impulso nervoso percorre o axônio, atingindo o terminal nervoso. Na fenda sináptica, a dopamina pode interagir com os receptores pós-sinápticos e pré-sinápticos de dopamina. Se houver acúmulo excessivo de dopamina no citosol do terminal nervoso ou se o transporte de dopamina para as vesículas sinápticas for bloqueado pela inibição do VMAT2 (um alvo tanto da reserpina quanto da tetrabenazina), ocorrem níveis elevados de dopamina citosólica. Esta dopamina citosólica pode ser auto-oxidada em produtos tóxicos que podem levar à degeneração; o neurônio se defende condensando a dopamina citosólica em neuromelanina ou metabolizando a dopamina pela MAO e catecol-O-metiltransferase (COMT) para formar o ácido homovanílico (Fahn, 2008).

Na atualidade, a DP é reconhecida como uma doença idiopática e multifatorial na qual a etiologia ainda permanece desconhecida. Apesar dos avanços significativos na compreensão sobre a DP, ainda existem lacunas no conhecimento sobre os fatores de risco precisos que contribuem para o seu desenvolvimento. O fator de risco mais significativo para a DP é a idade, por isso se torna mais prevalente à medida que há o aumento de pessoas idosas (Fahn, 2003; Bendixen et al., 2007; Prajjwal et al., 2023).

## 2.2. EPIDEMIOLOGIA

Em 1855, aproximadamente 22 pessoas de 15 milhões na Inglaterra e no País de Gales morreram da doença descrita por Parkinson. Em 2014, cerca de 5.000 a 10.000 pessoas de 65 milhões de habitantes no Reino Unido sofreram o mesmo destino. Assim, em menos de dois séculos, uma doença que inicialmente apresentava incidência rara tornou-se comum. De maneira geral, os distúrbios neurológicos emergem como a principal causa de incapacidades em todo o mundo, e o que mais cresce entre esses distúrbios (em taxas de prevalência, incapacidades e mortes padronizadas por idade) é a DP (Dorsey et al., 2018). Atualmente, é a segunda doença neurodegenerativa mais prevalente no mundo, perdendo apenas para a doença de Alzheimer (DA) (Fahn, 2003; Prajjwal et al., 2023).

No período de 1990 a 2015, a incidência global de DP aumentou em 118%, atingindo o número de 6,2 milhões de casos (Dorsey et al., 2018). Em 2022, foi relatado que nos Estados Unidos quase 90.000 pessoas são diagnosticadas com DP a cada ano (Prajwal et al., 2023). Até o ano de 2040, estima-se que o número de pacientes com DP em todo o mundo ultrapasse os 12 milhões. O risco de desenvolver DP ao longo da vida, inclusive para os leitores desta tese de doutorado, é de 1 em 15. Embora essas projeções sejam claramente especulativas, elas ressaltam o potencial de crescimento da pandemia de Parkinson (Dorsey et al., 2007; Dorsey et al., 2018).

Ainda que não infecciosa, a disseminação da DP compartilha características de uma pandemia. As pandemias estendem-se por grandes áreas geográficas e a DP aumenta em todas as principais regiões do mundo a cada ano. As mudanças demográficas em resposta ao envelhecimento e à industrialização passaria do Ocidente para o Oriente, especialmente na China. Assim como outras pandemias, a pandemia de Parkinson registra um crescimento exponencial e ninguém está imune à doença (Dorsey et al., 2007; Dorsey et al., 2018).

De maneira mais ampla, as pandemias de doenças crônicas são as principais causas de mortalidade e incapacidades no mundo. Ainda que seus vetores patogênicos não sigam as vias tradicionais de transmissão, o termo “pandemia” revela-se apropriado (Dorsey et al., 2018). A pandemia de Parkinson é acentuada pelos fenômenos do envelhecimento populacional, aumento da longevidade e os efeitos da industrialização. O aumento da expectativa de vida tende a contribuir para o aumento do número de pessoas com DP em estágios avançados, caracterizados por maior complexidade no tratamento e menor acesso aos cuidados médicos

(Fahn, 2003; Dorsey et al., 2007; Kowal et al., 2013; Dorsey et al., 2018; Luiz et al., 2022; Prajjwal et al., 2023).

### 2.3. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

A DP é um distúrbio extremamente heterogêneo, cujo espectro de características clínicas e prognósticos varia significativamente entre os pacientes (Abbruzzese et al., 2016; Obeso et al., 2017). Enquanto alguns apresentam uma manifestação aparentemente benigna, com resposta sustentada à levodopa e presença mínima de sintomas não-dopaminérgicos, outros demonstram um curso mais maligno, marcado pelo surgimento precoce de características motoras e não-motoras não-dopaminérgicas (Obeso et al., 2017). Ainda hoje, muitos pacientes com DP parecem curiosamente desconhecer seus sintomas no início da doença, mesmo num momento em que as pessoas próximas começam claramente a notar mudanças no comportamento motor e cognitivo (Morris et al., 1994; Dorsey et al., 2007; Obeso et al., 2017).

A idade de início da DP varia desde a terceira década de vida até a velhice extrema. Destaca-se que a incidência da patologia é mais frequente em pessoas com 65 anos ou mais (Fahn, 2003; Dorsey et al., 2007; Obeso et al., 2017; Dorsey et al., 2018). Independente da idade de início, os pacientes mais idosos tendem a apresentar sinais motores mais resistentes à levodopa, além de comprometimento autonômico e declínio cognitivo. O quadro clínico da DP é definido pela presença de sintomas motores clássicos, incluindo a presença marcante de bradicinesia em todos os pacientes, tremor em repouso na maioria dos casos e rigidez muscular. Os distúrbios do reflexo postural que incluem posturas flexionadas do tronco e membros, bem como a instabilidade postural, geralmente ocorrem nos estágios mais avançados da patologia e não são mais considerados recursos diagnósticos essenciais (Abbruzzese et al., 2016; Obeso et al., 2017).

Frequentemente, os sinais motores são precedidos por manifestações não motoras, tais como a hiposmia, constipação intestinal, distúrbio comportamental do sono REM (movimento rápido dos olhos) e sintomas de depressão ou ansiedade (Fahn, 2003; Obeso et al., 2017). À medida que a doença progride, o quadro clínico torna-se complexo devido ao envolvimento de complicações motoras relacionadas à levodopa, características motoras não-dopaminérgicas (problemas de fala e deglutição, congelamento da marcha e quedas) e características motoras altamente incapacitantes (insuficiência autonômica, distúrbios psiquiátricos e demência) (Obeso et al., 2017).

### 2.4. TRATAMENTOS FARMACOLÓGICOS

Ao longo da história, a pesquisa sobre a DP testemunhou avanços significativos em sua compreensão e tratamento. O neurologista Charcot foi o pioneiro na abordagem terapêutica da DP e propôs, em 1877, o uso de hiosciamina, um precursor dos alcaloides da beladona com propriedades anticolinérgicas (Teive, 1998). Em 1910, a dopamina foi sintetizada pela primeira vez por George Barger e James Ewens, mas foi Dale, em 1952, quem sugeriu seu nome atual de dopamina. Nos anos seguintes, Peter Holtz e colaboradores descobriram a enzima L-aminoácido aromático descarboxilase (também chamada de dopa descarboxilase), que em tecidos de mamíferos converte a L-dopa em dopamina. Esta descoberta forneceu um mecanismo para a formação de dopamina no encéfalo a partir de uma fonte exógena, uma vez que a L-dopa, ao contrário da própria dopamina, pode atravessar a barreira hematoencefálica (Fahn, 2008).

No início da década de 1960, Toshiharu Nagatsu e colaboradores descobriram a enzima tirosina hidroxilase que converte L-tirosina em L-dopa. Isto acabou por ser uma descoberta muito importante, uma vez que a tirosina hidroxilase é a enzima limitante na formação de L-dopa, dopamina e, na verdade, de todas as catecolaminas. Além disso, a reversão do efeito acinético da reserpina em humanos pela L-dopa foi relatado em 1960. A L-dopa é uma abreviatura de L-3,4-dihidroxi-fenilalanina. A amina descarboxilada 3,4-dihidroxi-feniletilamina (também conhecida como 3-hidroxitiramina) foi abreviada para dopamina. Hoje sabemos que a síntese da dopamina prossegue da L-tirosina para L-dopa e para a dopamina. A ação da DOPA foi marcadamente potencializada pelos inibidores da monoamina oxidase (MAO), enfatizando que o efeito observado não foi causado pela DOPA em si, mas sim pelas aminas formadas a partir dela (Fahn, 2008).

À medida que se progredia ao longo das décadas de 1950 e 1960 na definição dos mecanismos envolvidos na biossíntese da dopamina, os fisiologistas e farmacologistas avançavam na compreensão das ações fisiológicas de vários intermediários da via das catecolaminas. Após Oleh Hornykiewicz descobrir, em 1960, a deficiência de dopamina estriatal no encéfalo de pacientes com DP, começou a considerar a L-dopa como um possível tratamento para a DP (Fahn, 2008). Foi em 1967, 150 anos após a primeira descrição da DP, que George C. Cotzias e colaboradores publicaram o artigo que revolucionou o tratamento da DP pelo lançamento da era da levodopa. Embora outros medicamentos tenham sido introduzidos desde aquela época, a L-dopa permanece sendo o tratamento mais eficaz para pessoas com DP (Fahn, 2008; Obeso et al., 2017). Inclusive, a L-dopa teve um grande impacto na área da neurologia, pois atraiu especialistas para estudar cada vez mais a DP, que por sua

vez, gerou a subespecialidade de distúrbios do movimento e a formação da renomada *Movement Disorder Society*. Além disso, a resposta e os efeitos adversos associados ao tratamento com L-dopa contribuíram para uma melhor compreensão da organização dos gânglios da base (Fahn, 2008).

Embora a remissão completa seja raramente obtida, a bradicinesia e a rigidez muscular geralmente são os sintomas mais beneficiados, e muitos pacientes que não conseguem virar-se na cama ou até mesmo levantar-se de uma cadeira, tornam-se capaz de fazê-los após a utilização da terapêutica do L-dopa. O tremor tem uma resposta mais variável; às vezes é eliminado integralmente e em outros pacientes o tremor é resistente à L-dopa. Outros sintomas como instabilidade postural e distúrbios da fala normalmente não são resolvidos com a terapia de L-dopa, sugerindo que esses sintomas resistentes não estão relacionados apenas com a deficiência de dopamina (Fahn, 2008).

É observado que nos primeiros dias da terapia com L-dopa não há um efeito antiparkinsoniano imediato e pode levar vários dias a semanas de tratamento com altas doses para atingir o grau de benefício desejado. As discinesias induzidas por L-dopa são caracterizadas por movimentos anormais observados em todas as partes do corpo e, na maioria das vezes, são de natureza coreica, mioclônica, hemibalística e distônica. As discinesias são comuns, persistentes e se tornam mais proeminentes com a continuação do tratamento, todavia, o aparecimento não ocorre logo após o início da terapia com L-dopa. Além das discinesias, as flutuações motoras “on-off” foram descritas como a perda repentina dos benefícios da levodopa e pelo retorno dos sintomas da DP durante os episódios do estado “off”. A velocidade dessa mudança foi comparada ao de um interruptor de luz ligando e desligando. O estado “ligado” equivale ao momento em que o paciente apresenta uma boa resposta à levodopa; o estado “desligado” é quando a levodopa não está mais funcionando (Fahn, 2008).

Além da L-dopa, outros agentes dopaminérgicos podem ser utilizados no tratamento da DP, tal como: os inibidores da descarboxilase periférica, os inibidores do catecol-O-metiltransferase, os agonistas da dopamina, o liberador de dopamina e os inibidores da MAO-B (Fahn, 2003).

## 2.5. REABILITAÇÃO CONVENCIONAL

Apesar do manejo da DP ser tradicionalmente centrado na terapia medicamentosa, o atendimento adequado do paciente demanda equipe multiprofissional, onde a fisioterapia deve ser recomendada desde o momento do diagnóstico para estabelecer um plano de reabilitação

contínuo e de longo prazo. Evidências epidemiológicas sugerem que o exercício físico na metade ou mais tarde da vida estão associados a um menor risco de desenvolver DP, a um melhor prognóstico da doença e a menos comorbidades incapacitantes (Tomlinson et al., 2014; Radder et al., 2020; Ellis et al., 2021; Prajjwal et al., 2023). No entanto, as taxas de encaminhamento para fisioterapia para pessoas com DP têm sido historicamente baixas (Tomlinson et al., 2014; Ellis et al., 2021).

Durante o período de consulta inicial, normalmente são necessárias apenas algumas visitas a um fisioterapeuta para caracterizar o estado inicial e prescrever um programa de exercícios adaptado ao indivíduo. Essas visitas abrangem ensinar aos pacientes como realizar os exercícios adequadamente, além de garantir que o programa de exercícios seja implementado na dose ideal (ou seja, frequência, duração e intensidade). Além disso, dedica-se tempo a ajudar os pacientes a desenvolver um plano sobre como integrar com sucesso o exercício nas suas rotinas diárias a longo prazo (Tomlinson et al., 2014).

As pessoas com DP enfrentam dificuldades crescentes com atividades de vida diária e mobilidade, como marcha, transferências, equilíbrio e postura. Isto leva à diminuição da independência, à inatividade e ao isolamento social, resultando em diminuição da qualidade de vida (Tomlinson et al., 2014; Radder et al., 2020). Dada a heterogeneidade de apresentações clínicas da DP, não há um programa único validado por pesquisas que aborde especificamente todos os instrumentos de reabilitação e nem se algum tipo específico de intervenção proporciona maior benefício (Tomlinson et al., 2014; Ellis et al., 2021).

A fisioterapia é uma profissão autônoma que abrange uma ampla gama de métodos e técnicas que vão desde a fisioterapia convencional, hidroterapia, dança, até artes marciais (Tomlinson et al., 2014; Radder et al., 2020). Os fisioterapeutas utilizam diferentes conjuntos de competências e trabalham dentro do seu próprio âmbito de prática e, portanto, esta variação nas intervenções realizadas no âmbito dos ensaios clínicos podem refletir a diversidade da prática clínica. De maneira geral, a fisioterapia para a DP concentra-se em transferência, postura, função dos membros superiores, equilíbrio (e quedas), marcha, capacidade física, estratégias de exercício cognitivo e movimentos para otimizar a independência, segurança e bem-estar do paciente, melhorando assim a qualidade de vida (Morris et al., 2001; Tomlinson et al., 2014; Radder et al., 2020; Ellis et al., 2021).

Os fisioterapeutas e os pacientes podem, portanto, escolher entre uma variedade de estratégias de tratamento, com base nos sintomas específicos que procuram melhorar e nas preferências pessoais dos pacientes relativamente à modalidade de exercício a que se relacionam. Isto facilitará uma abordagem mais centrada no paciente, onde pacientes e

terapeutas terão uma escolha baseada em evidências entre intervenções. Ser capaz de ajustar o tratamento de acordo com as preferências do paciente será importante para aumentar a motivação e aumentar a adesão à terapia a longo prazo (Radder et al., 2020).

A fadiga, caracterizada pela sensação de cansaço ou exaustão, tem sido identificada por pessoas com DP como um dos sintomas mais incapacitantes e com maior impacto na qualidade de vida. Nos estágios iniciais da DP, a dor é frequentemente relatada como um dos sintomas não motores mais incômodos que podem contribuir para o declínio funcional. A bradicinesia na DP associada à perda da força muscular decorrente do processo de envelhecimento são alterações que reforçam um ciclo de diminuição de atividade física que leva a déficits funcionais. Sabendo que o músculo esquelético é o efetor final dos comandos de movimento do sistema nervoso central, o aumento da atividade muscular tem como objetivo minimizar os efeitos da hipocinesia e bradicinesia (Ellis et al., 2021). A fisioterapia convencional, dança, artes marciais, caminhada nórdica e treinamento de equilíbrio e marchar melhoram os sintomas motores de pacientes com DP (UPDRS-III) (Radder et al., 2020).

As intervenções de treinamento de resistência na DP também demonstram aumento da força muscular, melhora da mobilidade funcional, melhora da cognição e melhora clínica (avaliada pela UPDRS). Pelo fato de não haver nenhum efeito adverso grave relacionado ao treinamento resistido, é considerado um método de reabilitação seguro e viável em pessoas com DP. Nos programas de reabilitação do equilíbrio, as evidências revelam melhora no desempenho de tarefas posturais e redução do risco de quedas em pacientes com DP (Ellis et al., 2021).

A velocidade da marcha tem sido referida como um sinal vital para o reconhecimento de incapacidade iminente em idosos. Historicamente, acredita-se que as quedas ocorram nos estágios mais tardios da DP. No entanto, as quedas antes do diagnóstico e no primeiro ano após início de tratamento também são relatadas e podem causar lesões, déficits de mobilidade, piora da qualidade de vida, hospitalização e até mesmo morte (Radder et al., 2020; Ellis et al., 2021). Assim, o rastreamento de quedas e o treinamento de equilíbrio devem ocorrer já no início do curso da patologia (Ellis et al., 2021).

O exercício aeróbico aumenta liberação de dopamina, aumenta a excitabilidade corticomotora máxima, aumenta o fluxo sanguíneo cerebral, diminui a expressão de DA-D2R da via estriatal indireta hiperativa e aumenta os níveis neurotróficos cerebrais endógenos (por exemplo, BDNF, GDNF), que são propostos para atenuar a perda de dopamina no estriado. Além disso, há melhorias na função executiva, atenção, memória, depressão e fadiga de pacientes com DP leve a moderado que realizaram treinamento de esteira e caminhada no solo

durante 1 e 6 meses, respectivamente (Ellis et al., 2021). Todavia, os resultados de equilíbrio não melhoram após o treino de esteira (Radder et al., 2020). Outros treinamentos aeróbios de alta ou moderada intensidade também são viáveis, seguros e trazem benefícios para pessoas com DP, não sendo relatados eventos adversos graves durante a intervenção (Ellis et al., 2021).

As evidências apoiam a necessidade de intervenções não-farmacológicas eficazes no início do curso da doença e, nas últimas décadas, houve um aumento significativo nas pesquisas que avaliam intervenções de exercícios em pessoas com DP. Contraditoriamente, apesar das evidências apoiarem as intervenções de exercícios precoce e regular, a utilização de serviços de fisioterapia para pessoas com DP é notavelmente baixa. O atendimento prestado por um médico sem a especialidade da neurologia pode reduzir as taxas de encaminhamento à reabilitação devido à falta de conhecimento das evidências que apoiam a fisioterapia e o exercício físico na DP. Tradicionalmente, quando os pacientes com DP são encaminhados para fisioterapia, isso ocorre muitos anos após o início da doença, quando há incapacidade evidente, como queda, congelamento da marcha, dificuldade de movimentação na cama ou de levantar-se de uma cadeira. Neste ponto, as sessões de fisioterapia frequentemente promovem melhorias nos resultados funcionais. No entanto, perde-se a oportunidade de tomar medidas mais preventivas nas fases iniciais da doença (Ellis et al., 2021).

Em um modelo ideal, os pacientes com DP consultam um fisioterapeuta com experiência em DP no momento do diagnóstico. Uma bateria padronizada de medidas clínicas é implementada para caracterizar o estado funcional basal, a carga de incapacidade e a qualidade de vida. As deficiências motoras e não motoras que contribuem para limitações funcionais também são medidas. Além disso, são verificadas as contribuições das condições cardiopulmonares, ortopédicas e/ou outras condições neurológicas para os déficits funcionais. O nível geral de atividade física e o envolvimento em exercícios são capturados. A caracterização detalhada do estado funcional no início do estudo usando medidas clínicas padronizadas e psicometricamente fortes permite o monitoramento cuidadoso da progressão da incapacidade ao longo do continuum da doença. Comparações com dados da história natural na DP e dados normativos pareados por idade fornecem ao fisioterapeuta os dados essenciais necessários para adaptar a prescrição de exercícios a cada indivíduo com o objetivo de otimizar o resultado através da prevenção e/ou mitigação de déficits funcionais (Tomlinson et al., 2014).

As diretrizes e mudanças nas políticas públicas de saúde podem ajudar a aumentar a utilização de serviços de fisioterapia para pessoas com DP. Em 2010, a Academia Americana de Neurologia publicou o primeiro conjunto de medidas de qualidade para o tratamento de pessoas com DP e estas incluem uma recomendação para discutir anualmente a necessidade da

reabilitação (Ellis et al., 2021). Os fisioterapeutas estão bem-posicionados para determinar os tipos de programas que podem ser mais benéficos para os pacientes, dado o seu perfil específico. Em resumo, um fisioterapeuta pode prescrever um programa de exercícios com dosagem adequada e adaptado a um indivíduo, que pode incluir recomendações para participação em aulas de exercícios baseadas na comunidade como parte de um programa abrangente de exercícios (Ellis et al., 2021).

## 2.6. REABILITAÇÃO EM AMBIENTES DOMICILIARES

A reabilitação não é apenas uma intervenção única, mas um processo contínuo de transformação. Este processo é complexo e envolve uma série de intervenções multidisciplinares e personalizadas, integrando pessoas, produtos e processos para atender as necessidades e objetivos específicos (Ward et al., 2008; Seron et al., 2021). O propósito fundamental é melhorar a capacidade das pessoas viverem, trabalharem e aprenderem, maximizando sua funcionalidade (Seron et al., 2021). Contudo, os diferentes tipos de intervenção parecem ter efeitos de tratamento variáveis (Radder et al., 2020).

A reabilitação motora, em particular, desempenha um papel importante no tratamento da DP, proporcionando melhorias na marcha, redução do risco de quedas, aumento da força muscular, melhora da flexibilidade da coluna e mobilidade axial (Morris et al., 2001; Radder et al., 2020). Apesar do conhecimento dos benefícios da reabilitação e da fisioterapia, esses serviços são subutilizados. De um lado, os serviços ou recursos dos pacientes são escassos, e por outro lado há uma elevada demanda que leva à saturação dos serviços e aumento da lista de espera de atendimentos. Assim, a limitação do acesso se torna uma realidade (Seron et al., 2021).

A prevalência de práticas de fisioterapia e terapia ocupacional em lares de idosos é variada globalmente, com números expressivos em alguns países, como Finlândia (68%) e Islândia (31%) (Ward et al., 2008). A crescente demanda mundial tem motivado pesquisas sobre a prestação de serviços de reabilitação em ambientes domiciliares, comparando resultados entre ambientes hospitalares e ambulatoriais (Ward et al., 2008). Os benefícios dos exercícios físicos em idosos são: melhora o sono e a cognição, reduz a depressão, a ansiedade e a dor (Ellis et al., 2021).

No entanto, estudos sobre reabilitação em idosos demonstram uma diminuição da adesão ao longo do tempo, sendo este um fenômeno multifatorial influenciado por variáveis demográficas, condições de saúde, capacidade física e fatores psicológicos. A adesão é

particularmente desafiadora em casos de comprometimento cognitivo, representando uma barreira significativa em comparação com os comprometimentos motores. Por exemplo, as pessoas com depressão são menos propensas a aderir aos programas de reabilitação; o que é contraditório tendo em vista que a atividade física é potencialmente benéfica para quadros depressivos. Por isso, estratégias que promovam a adesão, especialmente para os grupos mais vulneráveis, são essenciais e demandam incentivo e feedback dos profissionais de saúde (Picorelli et al., 2014).

Os cuidados em saúde representam um “sistema de atividade humana” que englobam processos, estruturas e resultados dos cuidados. As políticas públicas voltadas para prestação dos serviços de reabilitação consideram fatores demográficos, acessibilidade econômica e necessidade de reduzir o tempo de internação hospitalar (Ward et al., 2008). Porém, as equipes de saúde enfrentam dificuldades na inclusão dos pacientes na produção assistencial, muitas vezes devido à falta de ferramentas eficazes no engajamento dos indivíduos (Luiz et al., 2022).

As estratégias educativas fazem parte dos cuidados primários de saúde e têm sido recomendadas por organizações comprometidas com a segurança do paciente. Diversas formas de intervenções educativas são empregadas, incluindo orientação verbal, material escrito (livreto, folders, cartilhas, folhetos explicativos, manuais), recursos tecnológicos (teleconferência, jogos eletrônicos, vídeos, e-books, aplicativos eletrônicos) e suas combinações. As orientações verbais demonstram melhor envolvimento do paciente nos seus cuidados. A estratégia educativa por meio de livretos favorece a percepção do paciente quanto aos comportamentos de segurança e menores experiências com eventos adversos. No entanto, no contexto atual as estratégias educativas mais utilizadas para envolver o paciente na segurança do cuidado são as que empregam ferramentas tecnológicas de ensino como vídeos, e-book e aplicativos eletrônicos. Isto é resultado do processo de globalização que incorporou os recursos tecnológicos e proporcionou mais interação e dinamicidade às pessoas (Luiz et al., 2022).

A utilização das ferramentas eletrônicas nas intervenções de saúde favoreceu a aprendizagem dos pacientes que apresentam dificuldades com leitura e compreensão das informações, uma vez que é possível a utilização de ilustrações, músicas, vídeos e animações, despertando mais interesse e envolvimento do paciente pelo conteúdo apresentado (Luiz et al., 2022). Acredita-se que a combinação de ferramentas educacionais pode apresentar maior eficácia na produção de conhecimento e compreensão acerca do paciente, pois os recursos tecnológicos e as ferramentas tradicionais de ensino são complementares (Luiz et al., 2022). A eficácia dessas estratégias, especialmente focadas no envolvimento ativo do paciente no

cuidado seguro, é crucial para melhorar a segurança do paciente, reduzir eventos adversos e promover uma cultura de segurança nas instituições de saúde (Luiz et al., 2022; Agostini et al., 2015). Apesar dos potenciais benefícios, há uma escassez de pesquisas sobre estratégias educativas no contexto brasileiro, com a predominância de estudos dos estudos nos Estados Unidos, Austrália e Reino Unido (Luiz et al., 2022).

Determinar a eficácia de estratégias educativas focadas no envolvimento ativo do paciente no cuidado seguro contribui para reflexão de profissionais de saúde e pesquisadores a utilizarem intervenções de ensino que considerem as especificidades do Sistema Único de Saúde a fins de reduzir a possibilidade de eventos adversos, melhorar a qualidade da assistência e promover a cultura de segurança nas instituições de saúde (Luiz et al., 2022).

### **3. TELERREABILITAÇÃO**

#### **3.1. AVANÇOS TECNOLÓGICOS E DESAFIOS NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SAÚDE À DISTÂNCIA**

A rápida evolução tecnológica observada nas últimas décadas transformou significativamente a forma como as pessoas interagem com o mundo, proporcionando acesso à internet, filmes 3D, videogames de ação ou simulações de computador. As experiências quase mágicas dos produtos digitais e de comunicação foram se aprimorando e, embora estas tecnologias estivessem sendo utilizadas principalmente por indivíduos sem deficiência, a aplicação das tecnologias para apoiar e enriquecer as atividades de vida das pessoas com deficiências tornou-se uma perspectiva promissora (Rosen, 1999).

O surgimento da telemedicina, definida como o serviço que envolve um paciente, um médico e um método de transmissão de dados, representou um marco nesse cenário de constante evolução. A telemedicina não apenas abordou questões fundamentais, como satisfação do paciente e segurança das informações médicas, mas também se ramificou, dando origem à telerreabilitação (Rosen, 1999; Brennan & Barker, 2008).

O termo “telerreabilitação” foi introduzido por Katherine Seelman em 1996, marcando o início de uma nova abordagem para a prestação de serviços de reabilitação à distância. Ainda no ano de 1996, foi publicado um artigo por Temkin e colaboradores que descrevia os potenciais benefícios da telerreabilitação, e em agosto de 1998, “telerreabilitação” foi capa da *Telemedicine Today* (Rosen, 1999). Esse campo, no entanto, passou por mudanças significativas ao longo das últimas duas décadas, acompanhando o crescimento tecnológico e a

ampla adoção dessas ferramentas pela população em geral, o que torna os primeiros registros de telerreabilitação muito diferentes dos estudos mais recentes (Rosen, 1999; Bendixen et al., 2007; Brennan & Barker, 2008; Seron et al., 2021; Agostini et al., 2015).

A modalidade terapêutica fundamentalmente baseada no uso de tecnologias eletrônicas de informação e comunicação visa proporcionar acesso dos pacientes aos serviços de saúde com uma gama diversificada de profissionais, incluindo fisioterapeutas, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais e enfermeiros (Rosen, 1999; Bendixen et al., 2007; Brennan & Barker, 2008; Seron et al., 2021; Agostini et al., 2015). As intervenções mais comuns na telerreabilitação abrangem exercícios terapêuticos, treinamento funcional e educação em saúde (Seron et al., 2021).

A imobilidade é um desafio enfrentado pela maioria dos pacientes neurológicos, especialmente no início do processo de reabilitação. Assim, destaca-se a importância da telerreabilitação ao superar barreiras geográficas e proporcionar acesso equitativo a serviços que, presencialmente, seriam inacessíveis (Rosen, 1999; Agostini et al., 2015). Além disso, o problema da distância é agravado pela relutância dos especialistas em reabilitação em atuar em áreas remotas, contribuindo para a escassez de profissionais qualificados em locais distantes dos grandes centros populacionais (Rosen, 1999).

Embora comumente discutida no contexto de atender às necessidades de populações rurais, a telerreabilitação também aborda os desafios enfrentados na adesão da reabilitação presencial de pacientes urbanos que é frequentemente prejudicada não apenas pela imobilidade do paciente relacionada à deficiência, mas também pela dificuldade de obter transporte confiável e por outros fatores socioeconômicos (Rosen, 1999). Na área de segurança do paciente, a utilização de recursos audiovisuais tem aprimorado as práticas seguras em saúde em diferentes aspectos como a identificação correta do paciente, o uso seguro de medicamentos, o risco de quedas e até a notificação de eventos adversos (Luiz et al., 2022). Assim, o estabelecimento de relações fortes entre o profissional e o paciente através da tecnologia online requer uma telerreabilitação com comunicação adequada e estabelecimento de objetivos e tarefas através de tomada de decisões conjuntas (Suso-Martí et al., 2021).

A Organização Mundial de Saúde, por meio do “Guia curricular de segurança do paciente”, publicado em 2011, reconhece que o uso de tecnologias em saúde como tutoriais, atividades on-line, treinamento de habilidades, vídeos e jogos é efetivo no processo educativo nas práticas seguras do cuidado (Luiz et al., 2022). No Brasil, a Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde (PNGTS), instituída pela portaria do Ministério da Saúde nº 2690, de 5 de novembro de 2009, tem como objetivo maximizar os benefícios obtidos com os recursos que

dão acesso a tecnologias efetivas e seguras, em condições de equidade. Ademais, a resolução do Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional nº 516, de 20 de março de 2020 permitiu o atendimento não presencial por meio da telerreabilitação como estratégia de enfrentamento da crise de saúde pública desencadeada pela pandemia do coronavírus 2019 (COVID-19).

A literatura destaca que a telerreabilitação tem sido eficaz como complemento aos serviços convencionais, apresentando melhorias clínicas em diversas condições patológicas (Brennan & Barker, 2008). Além disso, os resultados clínicos da telerreabilitação demonstram ser semelhantes aos da reabilitação presencial (Seron et al., 2021; Suso-Martí et al., 2021). Uma grande vantagem é a menor interferência dos processos de reabilitação na vida diária dos pacientes (Suso-Martí et al., 2021). Ademais, os pacientes e familiares que transpõem a condição passiva da relação profissional-paciente acaba por ratificar que a participação no cuidado é fundamental para a prevenção de eventos adversos (Luiz et al., 2022).

No que diz respeito à qualidade, a definição mais rudimentar de serviço de reabilitação de qualidade é qualquer serviço de reabilitação. Em outras palavras, algo é melhor que nada. Se a telerreabilitação se tornar disponível para um indivíduo como uma alternativa à não reabilitação, então a acessibilidade é a definição de qualidade de primeira ordem. Quando são apresentados argumentos no sentido de que os encontros com profissionais à distância são inerentemente prejudicados por esse afastamento ou pela intervenção de distorções ou limitações dos canais de comunicação, é importante lembrar que para muitos beneficiários de telerreabilitação, atual ou prevista, ou alternativa é nenhuma (Rosen, 1999).

A variedade de recursos tecnológicos empregados na telerreabilitação destaca a diversidade de abordagens possíveis, que vão desde os telefones fixos até os sistemas de e-mail, jogos eletrônicos, dispositivos vestíveis, realidade virtual e videoconferências da internet (Suso-Martí et al., 2021; Luiz et al., 2022). O uso de aplicativo eletrônico favorece o envolvimento do paciente nos comportamentos seguros e na prevenção de erros de medicamentos. O e-book melhora o aprendizado e a cognição dos pacientes e familiares com situações de segurança do paciente, prevenção de quedas e de infecções relacionadas à assistência à saúde. O vídeo educativo incentiva o paciente a se envolver em comportamentos seguros do cuidado e auxilia na identificação de situações de alerta para prevenção de eventos adversos, além de promover um impacto positivo na percepção e no conhecimento quanto às práticas seguras relacionadas à queda, lesões por pressão e prevenção de infecções (Luiz et al., 2022).

O número de usuários durante uma sessão de telemedicina pode ser de apenas dois (por exemplo, um paciente em casa conectado a um profissional da área da saúde em um centro de monitoramento) ou de uma dúzia ou mais (por exemplo, um especialista realizando sessão com pessoas em vários sites). A resposta de cada paciente à telemedicina é afetada pelo seu nível de conhecimento técnico, capacidades físicas e culturas organizacionais (Brennan & Barker, 2008).

Em termos de aplicabilidade, existem duas distinções padrão denominadas síncronas e assíncronas. A telerreabilitação síncrona, ou em “tempo real” tem como protocolo o uso de informações visuais e auditivas ocorrendo em um diálogo transmitido e visualizado instantaneamente – ou pelo menos com o menor tempo de atraso que o meio de transmissão permitir. A telerreabilitação assíncrona, também conhecida como “armazenar e encaminhar”, possui uma metodologia com preparação de imagens, registros médicos e outros dados que são arquivados de computador e, em outro momento podem ser acessados tanto pelo profissional quanto pelo paciente. Também há uma categorização dos modelos de telerreabilitação em telerreabilitação domiciliar, reabilitação domiciliar teleguiada, telerreabilitação comunitária, reabilitação comunitária teleguiada e prática comunitária em teleconsulta, os quais oferecem uma visão abrangente de diferentes abordagens e contextos de aplicação desses serviços. Cada modelo apresenta desafios específicos, desde a simplicidade exigida na telerreabilitação domiciliar até a complexidade das redes formais na reabilitação comunitária teleguiada (Rosen, 1999).

Dado o vasto âmbito da telerreabilitação, não existe um sistema genérico único que satisfaça as necessidades de todas as aplicações; com isso, é importante reconhecer a heterogeneidade da população-alvo e adaptar as práticas clínicas para garantir aceitação e adesão ao tratamento (Brennan & Barker, 2008). A prescrição de exercícios na telerreabilitação é um processo complexo que requer habilidades terapêuticas avançadas e deve ser adaptada para diferentes faixas etárias, especialmente considerando a escassez de estudos em crianças e adolescentes (Seron et al., 2021; Suso-Martí et al., 2021). Outros parâmetros que devem ser considerados na avaliação dos programas de telemedicina são: problemas de saúde e descrição da aplicação como características técnicas e o uso atual da aplicação; segurança através da identificação e avaliação dos possíveis danos aos pacientes e cuidadores; efeitos clínicos na saúde e qualidade de vida do paciente; percepção do paciente em relação à satisfação, compreensão da informação, confiança no tratamento, acessibilidade, habilidade de uso e percepção de auto-eficiência; questões econômicas como preços de cada recurso, desafio do uso nos serviços de saúde; aspectos organizacionais como processo, estrutura, cultura e gestão;

características socioculturais e éticas. Estas informações norteiam os profissionais e pesquisadores que trabalham com telerreabilitação porque servem como base para o desenvolvimento, avaliação e implantação dos programas de tratamento que utilizam tecnologias para acompanhar os pacientes à distância (Brennan & Barker, 2008).

Apesar dos resultados científicos satisfatórios e das recomendações dos planos nacionais de saúde para reduzir custos, a telerreabilitação ainda enfrenta obstáculos significativos e não está amplamente difundida (Suso-Martí et al., 2021). A exigência de envolvimento e comprometimento do paciente, juntamente com barreiras tecnológicas e de acesso à internet, são desafios a serem superados (Brennan & Barker, 2008; Suso-Martí et al., 2021). Dentro da perspectiva do paciente pode haver o ceticismo em relação à interação remota com o profissional, devido ao seu desconforto com a utilização de novas tecnologias, à sua falta de conhecimento e às suas expectativas negativas em relação à telerreabilitação (Suso-Martí et al., 2021). Além disso, a falta de acesso e conhecimento em manusear as ferramentas e os ambientes virtuais, bem como o atraso na transmissão de imagens e sons também são limitações importantes a se considerar. Mesmo que sejam levantadas diversas limitações, a telerreabilitação tem sido utilizada como complemento dos serviços convencionais e apresentado melhora clínica em diferentes tipos de pacientes (Brennan & Barker, 2008).

### 3.2. TELERREABILITAÇÃO NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON

A DP tem apresentado aumento exponencial em todo o mundo (Dorsey et al., 2007; Dorsey et al., 2018). Ao contrário da maioria das doenças, cujo impacto diminui com o avanço do nível socioeconômico, a incapacidade e as taxas epidemiológicas de DP aumentam com o crescimento melhora do PIB per capita. Além disso, os custos econômicos da DP são substanciais e estão prestes a crescer. Pode-se dizer que a pandemia de Parkinson é evitável, não inevitável; por isso, voltados para prevenção, cuidado e tratamento a doença são importantes (Dorsey et al., 2018). A predominância em homens, juntamente com a heterogeneidade fenotípica dos sintomas, compõe a complexidade clínica da DP (Abbruzzese et al., 2016; Obeso et al., 2017).

No cenário recente de pandemia de COVID-19, os serviços de saúde precisaram se adaptar, priorizando a segurança dos cuidados, devido à alta demanda de pacientes afetados pelo coronavírus. Isso levou à restrição dos atendimentos ambulatoriais de maneira geral e aumentou a necessidade de métodos remotos na prestação de serviços em saúde. Embora a contenção da

infecção e o tratamento de pacientes com COVID-19 fossem prioridades, os sistemas de saúde não podiam negligenciar outros problemas de saúde, como a DP, que exigirão atenção no futuro (Fearon & Fasano, 2021; Seron et al., 2021).

As infecções são causas comuns de exacerbações dos sintomas dos pacientes com DP e o prejuízo motor pode persistir após o período de inflamação sistêmica. A COVID-19 tem efeito prejudicial direto nos sintomas motores da DP e a coexistência de isolamento social, inatividade física, mudanças na rotina, estresse e ansiedade, é considerada uma combinação que traz prejuízos na qualidade de vida, nos sintomas motores e não-motores dos pacientes. Em contrapartida, a atividade física protege contra a progressão dos sintomas da DP, podendo ter um efeito neuroprotetor (Fearon & Fasano, 2021).

A pandemia exigiu adaptações drásticas nos cuidados com pessoas com DP. Globalmente, os pacientes tiveram descontinuidade de seus programas presenciais de reabilitação e a maior parte dos atendimentos multidisciplinares durante o período da COVID-19 foi realizada remotamente (Schirinzi et al., 2020; Fearon & Fasano, 2021; Suso-Martí et al., 2021). No Brasil, a oferta limitada de programas de reabilitação através do Sistema Único de Saúde (SUS) impede a inclusão de novos pacientes e a interrupção desses programas resulta em uma significativa piora dos sintomas motores e não-motores (Schirinzi et al., 2020; Fearon & Fasano, 2021). Nesse contexto, a telerreabilitação surge como uma alternativa que oferece menor custo, maior acessibilidade mínima interferência na rotina diária dos pacientes, devendo ser amplamente integrada aos sistemas de reabilitação (Seron et al., 2021; Suso-Martí et al., 2021).

A utilização de tecnologias de informação e comunicação em pessoas com disfunções neurológicas deve ser analisada criteriosamente pois é necessário que o recurso seja de fato um facilitador para o paciente (Brennan & Barker, 2008). Apesar dos potenciais benefícios da telerreabilitação nesse contexto, relatórios anteriores apontam barreiras para a implementação de serviços de saúde baseados em tecnologia, incluindo a falta de conhecimento e incerteza quanto ao uso dessas tecnologias. Dessa forma, persistem dúvidas sobre se essas barreiras comprometem a eficácia e a aplicação clínica da telerreabilitação (Suso-Martí et al., 2021). Os serviços de telerreabilitação devem ser desenhados e implementados com o público-alvo definido, levando em consideração as variáveis demográficas tal como idade, experiência e acesso à tecnologia (Brennan & Barker, 2008).

O envelhecimento populacional impacta as políticas públicas de saúde, sendo a DP associada a esse fenômeno (Fahn, 2003; Bendixen et al., 2007; Prajjwal et al., 2023). A magnitude do impacto da DP reflete nas projeções epidemiológicas, com estimativa de aumento

significativo no número de casos em várias regiões do mundo, incluindo o Brasil (Dorsey et al., 2007; Kowal et al., 2013). Em todo o mundo, ainda hoje, muitos desses indivíduos desconhecem seu diagnóstico e não estão realizando o tratamento adequado (Morris et al., 1994; Dorsey et al., 2007; Obeso et al., 2017). Isto pode se tornar um enorme desafio à saúde pública quanto ao custo efetivo de fornecer as terapias, hospitalizações, e assistência domiciliar adequadas para cada paciente (Dorsey et al., 2007; Kowal et al., 2013). Em contrapartida, a ausência de atividades físicas regulares deteriora o equilíbrio e a força muscular dos pacientes com DP (Crizzle & Newhouse, 2006).

Além dos sintomas motores, os pacientes com DP relatam uma variedade de queixas não-motoras, ampliando a complexidade clínica da doença (Fahn, 2003; Obeso et al., 2017). No planejamento de intervenções de reabilitação, considerar o contexto do paciente é crucial (Seron et al., 2021). Os idosos têm mais comorbidades e menos apoio social do que a população em geral; todos esses fatores têm sido associados a uma menor adesão ao tratamento em pessoas com condições específicas de saúde (Picorelli et al., 2014). A telerreabilitação, ao permitir o treino de tarefas funcionais no ambiente habitual do paciente, destaca-se como uma solução para a falta de recursos e a crescente demanda por atendimentos em reabilitação (Seron et al., 2021).

Os cuidados de neurorreabilitação são muitas vezes um processo que dura a vida toda, com recuperação ocorrendo em taxas diferentes para cada paciente (Bendixen et al., 2007). A ausência desses cuidados prejudica a condição clínica dos pacientes, especialmente quando desejam permanecer em casa e viver de forma independente (Bendixen et al., 2007). Dentro dessa configuração, os altos índices de incapacidades e comorbidades geradas pelas condições crônicas tornam-se um conjunto de problemas dentro dos serviços de reabilitação e, estes enfrentam novos desafios no âmbito do desenvolvimento de novas estratégias de atendimento clínico que otimizem o alcance e reduza os custos gerados aos pacientes (Brennan & Barker, 2008).

Alguns aspectos da telerreabilitação podem ser particularmente positivos em pacientes com distúrbios neurológicos, quando comparados com pacientes com doenças cardiorrespiratórias e musculoesqueléticas. Em primeiro lugar, os pacientes com distúrbios neurológicos geralmente têm alta demanda de tratamento para obter melhorias funcionais. Isto é difícil de conseguir através de intervenções presenciais devido à falta de tempo a alto custo. Em segundo lugar, a telerreabilitação permite o treino de tarefas funcionais no ambiente habitual do paciente, favorecendo a transferência para a vida cotidiana, aspecto fundamental em pacientes neurológicos (Suso-Martí et al., 2021).

As variáveis de interesse em estudos de telerreabilitação em distúrbios neurológicos incluem função motora e cognitiva, equilíbrio, incapacidade, atividades de vida diária e a qualidade de vida. Dados indicam similaridade na melhora da função física entre telerreabilitação e tratamento convencional, mas divergências na função da vida diária e na satisfação do paciente (Susó-Martí et al., 2021). À medida que as estratégias de telerreabilitação apresentam resultados positivos na intervenção destes pacientes junto ao aumento da necessidade de novas formas de atendimento ao paciente, é importante que em um país em desenvolvimento como o Brasil desenvolva pesquisas e projetos neste âmbito (Grona et al., 2018; Susó-Martí et al., 2021).

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a viabilidade e eficácia da telerreabilitação e da cartilha de exercícios autoaplicáveis em pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará.

### **4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar a adesão dos pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará ao programa de intervenção;
- Investigar os efeitos adversos da intervenção em pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará;
- Identificar os efeitos da intervenção no quadro clínico e funcional dos pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará.

## 5. HIPÓTESES

As nossas hipóteses foram fundamentadas na lacuna de estudos específicos sobre reabilitação remota no contexto brasileiro. Conforme já descrito, a literatura existente destaca os benefícios potenciais dessa abordagem, tornando essas hipóteses relevantes para investigação.

**Hipótese 1:** A telerreabilitação e o uso de cartilha de exercícios autoaplicáveis são viáveis e seguros no tratamento de pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará, devido à alta adesão e baixa incidência de efeitos adversos;

**Hipótese 2:** A telerreabilitação e o uso de cartilha de exercícios autoaplicáveis não são viáveis e seguros no tratamento de pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará, devido à baixa adesão e alta incidência de efeitos adversos;

**Hipótese 3:** A telerreabilitação e o uso de cartilha de exercícios autoaplicáveis promovem melhora clínica significativa nos pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará;

**Hipótese 4:** A telerreabilitação e o uso de cartilha de exercícios autoaplicáveis não promovem melhora clínica significativa nos pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará;

**Hipótese 5:** Apenas a telerreabilitação é viável e segura no tratamento de pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará;

**Hipótese 6:** Apenas a cartilha de exercícios autoaplicáveis é viável e segura no tratamento de pacientes com DP atendidos no Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará.

As hipóteses 1,2, 5 e 6 sugere que as intervenções podem ser eficazes no tratamento da DP, considerando a alta adesão dos pacientes e a baixa incidência de efeitos adversos, conforme indicado por estudos anteriores.

Contrariamente, a hipótese 2 levanta a possibilidade de que as intervenções não sejam viáveis devido à baixa adesão e à alta incidência de efeitos adversos. Essa hipótese destaca a importância de abordar possíveis obstáculos na implementação dessa tecnologia.

A formulação dessas hipóteses representa um passo inicial para aprofundar nossa compreensão sobre a viabilidade e eficácia da telerreabilitação e da cartilha de exercícios autoaplicáveis no tratamento da DP no contexto brasileiro, incentivando pesquisas mais específicas e direcionadas nessa área.

## 6. MATERIAIS E MÉTODOS

### 6.1 DESENHO DO ESTUDO E PARTICIPANTES

Este é um ensaio clínico randomizado cego, identificado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) com o número RBR-6sz837s. A pesquisa avaliou a viabilidade e eficácia da reabilitação remota individual para pessoas com doença de Parkinson de um centro especializado.

Em estudos cegos, os avaliadores não têm conhecimento sobre qual grupo (controle ou experimental) recebeu a intervenção. A anonimização dos detalhes da pesquisa é realizada para evitar tendências. Estudos monocegos ocorrem quando o observado ou o observador não está ciente da intervenção nos grupos. Adicionalmente, os ensaios clínicos randomizados (ECR) são métodos importantes em trabalhos científicos que abordam testes de intervenções para a saúde. São caracterizados como estudos analíticos, prospectivos e experimentais que visam testar o efeito de uma intervenção no curso de uma situação clínica, gerando resultados sem tendências e que se aproximem da realidade terapêutica (Nedel & da Silveira, 2016).

No nosso estudo, os participantes tiveram a mesma oportunidade de receber ou não a telerreabilitação, e os investigadores que avaliavam a intervenção desconheciam o tipo de tratamento realizado. Ou seja, os grupos de intervenção e controle foram alocados usando técnicas aleatórias, e as características foram distribuídas de modo semelhante entre os grupos. O pesquisador que avaliou o desfecho clínico estava “mascarado” em relação ao grupo de alocação do participante (Nedel & da Silveira, 2016). O grupo de tratamento (telerreabilitação) foi comparado com o grupo controle (cartilha de exercícios) com o acompanhamento em paralelo dos grupos.

Foram convidados a participar da pesquisa um total de 26 pessoas com diagnóstico de DP acompanhados no Ambulatório de Distúrbios de Movimento do Hospital Ophir Loyola, Pará, nos anos de 2021 e 2022. Dos pacientes elegíveis, 7 participantes foram excluídos pelos seguintes motivos: 5 pacientes sem acesso à internet e 2 pacientes apresentaram escore Hoehn e Yahr igual a 3. Um total de 19 pessoas com DP preencheram os critérios de inclusão do estudo.

### 6.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão e exclusão foram planejados para aumentar a homogeneidade entre os pacientes, fortalecendo a validade interna do estudo (tabela 1). Os critérios de inclusão envolveram características-chave da população-alvo, como diagnóstico, faixa etária, estágio da doença e tratamento farmacológico. Já os critérios de exclusão foram definidos com base em características adicionais que poderiam interferir no sucesso do estudo ou aumentar o risco de desfechos desfavoráveis para os participantes (Patino & Ferreira, 2018).

A coexistência de outras doenças como diabetes, acidente vascular cerebral e artrite pode confundir a avaliação do comprometimento e incapacidade relacionados à DP. Além disso, incapacidades de curto prazo resultantes de uma fratura ou da exacerbação de doença reumática pode aumentar a incapacidade global sem alterar a própria gravidade da DP (MDS, 2003). Portanto, as comorbidades são um dos principais critérios de exclusão tendo em vista que elas podem gerar vieses nos resultados do estudo ou aumentar o risco de eventos adversos (Patino & Ferreira, 2018). Outro ponto crucial é que, sendo um estudo de telerreabilitação, o acesso à internet é uma condição necessária, e sua ausência é considerada também um fator de exclusão.

Tabela 1. Critérios de inclusão

| Critérios de inclusão   | Referências            |
|---|------------------------|
| Pacientes com diagnóstico de DP idiopática de acordo com os critérios diagnósticos do Banco de Cérebro de Londres   | Hughes et al, 1992     |
| Idade entre 30 e 80 anos  | Obeso et al., 2017     |
| Doença em estágio leve (Hoehn e Yahr igual ou menor que 2)  | Hoehn & Yahr, 1967     |
| Uso de tratamento farmacológico dopaminérgico em dose estável por pelo menos um mês, com a possibilidade de se manter sem modificações durante o período da intervenção             | Fahn, 2003             |
| Critérios de exclusão   | Referências            |
| Qualquer tipo de parkinsonismo secundário ou atípico  | Hughes et al, 1992     |
| Tratamento com alguma droga ou intervenção experimental nos últimos 90 dias   |                        |
| Presença de doenças sistêmicas graves ou descompensada como: infecções, cardiopatia grave, neoplasia maligna, insuficiência hepática ou renal, diabetes mal controlado, etc.)       | MDS, 2003              |
| Presença de doenças ortopédicas, outras doenças neurológicas ou comorbidades cardíacas que os impeçam ou ofereçam risco para a realização de exercícios aeróbicos ou de alongamento | MDS, 2003              |
| Pacientes sem acesso à internet em casa   | Brennan & Barker, 2008 |
| Pacientes que não conseguem realizar tarefas no computador, ou sem assistência familiar necessária para as atividades remotas   | Brennan & Barker, 2008 |

### 6.3 RANDOMIZAÇÃO

A maioria dos estudos na área de neuroreabilitação é marcada por amostras pequenas, devido às dificuldades em prever o prognóstico, à ampla gama de incapacidades

experimentadas pelos pacientes, à carga de cuidados sobre os cuidadores e ao longo tempo necessário para observar mudanças significativas nos resultados clínicos. Como consequência, a inscrição de pacientes é mais desafiadora para pesquisas nessa área do que em outras especialidades relacionadas à reabilitação (Agostini et al., 2015).

Na execução dos ensaios clínicos randomizados, o processo de aleatorização é fundamental para garantir que cada participante tenha chance igual e independente de participação aos grupos de alocação (Luiz et al., 2022). O presente estudo foi realizado no Ambulatório de Distúrbios de Movimento do Hospital Ophir Loyola, que integra a parte de Divisão de Neurologia Clínica. Este serviço foi criado por meio da portaria no 752/2016 e tem como premissa oferecer atendimento hospitalar especializado e ambulatorial para doenças neurológicas. No atendimento de pacientes com DP, além das consultas clínicas e tratamento cirúrgico, disponibiliza parte do tratamento farmacológico dopaminérgico e aplicação de toxinas botulínicas. Os pacientes são encaminhados pela Central de Regulação da Rede do Sistema Único de Saúde e cada vez mais recebe pacientes na faixa etária de 40 e 50 anos.

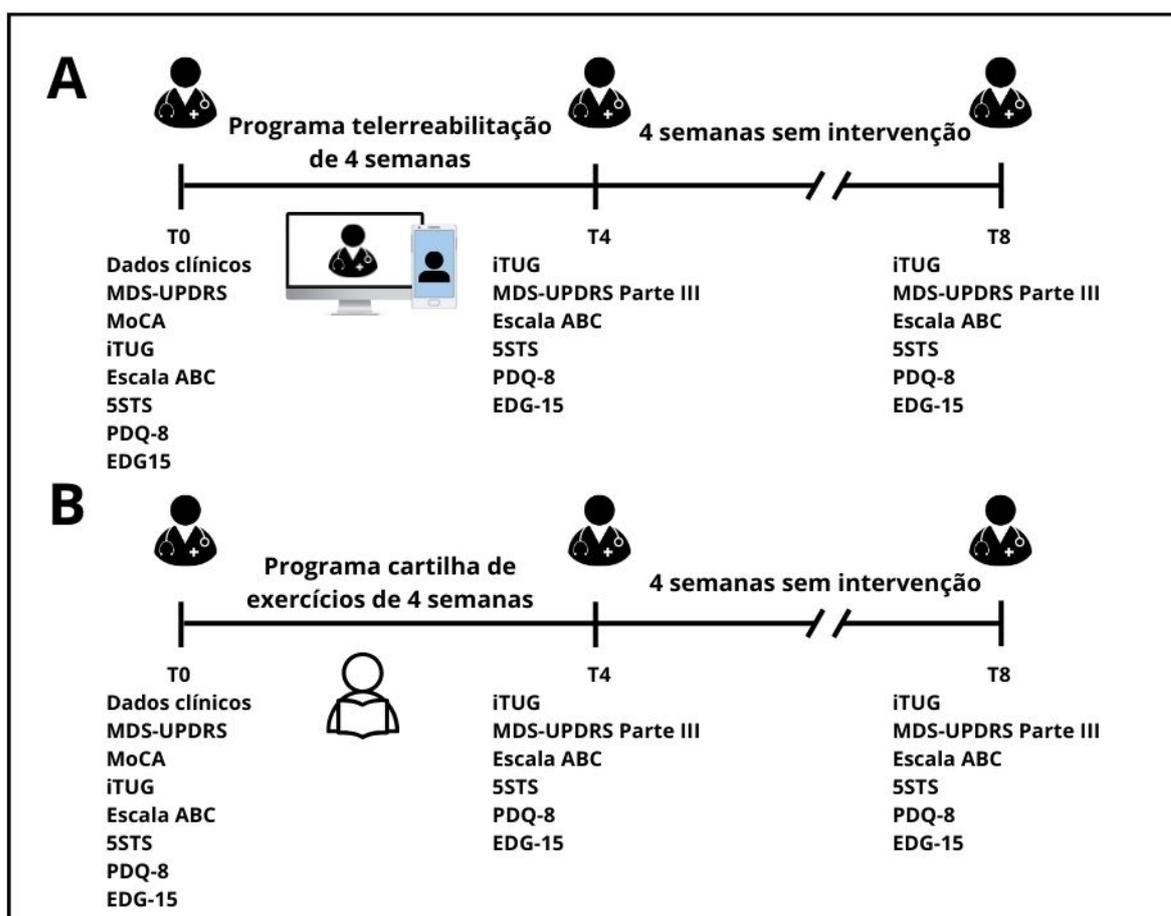
#### 6.4 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DOS PACIENTES

Os 19 pacientes foram convidados a comparecer à primeira avaliação, denominada avaliação basal (T0). Durante essa avaliação, foram coletados dados clínicos e funcionais dos pacientes. As avaliações basais foram realizadas no estado ON, utilizando instrumentos específicos, tais como Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson completa (MDS-UPDRS), escala Hoehn e Yahr (H&Y), teste Timed Up and Go instrumentado (iTUG), escala de avaliação da confiança no equilíbrio, (Escala ABC) teste de sentar e levantar 5 vezes (5STS), teste da caminhada de 6 minutos (TC6M), Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Escala Geriátrica de Depressão com 15 itens (EGD-15) e 8-itens Parkinson's Disease Questionnaire PDQ-8 (Figura 1).

Em T0, os pacientes foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Ophir Loyola, onde o presente estudo está registrado com o CAAE: 42496620.9.0000.5550. Além disso, os pacientes foram orientados a não realizar modificações em seus tratamentos farmacológicos dopaminérgicos durante o estudo e instruídos a abordar o conteúdo de seus programas de exercícios nas avaliações pós-intervenção, garantindo que os pesquisadores que conduziam as avaliações permanecessem cegos em relação ao tipo de intervenção terapêutica realizada.

Foram realizadas duas avaliações após a intervenção terapêutica (Figura 1). Uma ocorreu imediatamente após o fim da intervenção (T4), e a outra ocorreu 4 semanas após o término da intervenção (T8), totalizando um período de estudo de 8 semanas. Todas as avaliações foram realizadas presencialmente, no período da tarde na Nefroclínica. Nessas avaliações, os participantes foram avaliados em seu estado ON, utilizando os seguintes instrumentos: MDS-UPDRS exame motor (parte III), escala Hoehn e Yahr, iTUG, escala de avaliação da confiança no equilíbrio, teste de sentar e levantar 5 vezes, teste da caminhada de 6 minutos, CGI-C e PDQ-8.

Figura 1. Desenho do estudo. (A) Grupo telerreabilitação (GT) e (B) grupo controle (GC) na avaliação basal (T0), imediatamente após a intervenção (T4), e 8 semanas após a avaliação basal (T8)



Abreviações: Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson completa (MDS-UPDRS), Timed Up and Go instrumentado (iTUG), escala de avaliação da confiança no equilíbrio (Escala ABC), Teste de sentar e levantar 5 vezes (5STS), Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Escala Geriátrica de Depressão com 15 itens (EGD-15) e 8-itens Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-8)

#### 6.4.1 Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (MDS-UPDRS)

A Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (UPDRS) foi desenvolvida pela Movement Disorders Society (MDS), na década de 1980 com o propósito de fornecer um método abrangente, eficiente e flexível para monitorar deficiências relacionadas à DP em estágios precoce, leve, moderado e grave. De todas as escalas de classificação de DP disponíveis, a UPDRS é considerada a escala de referência padrão ouro, e se destaca como o instrumento mais amplamente testado do ponto de vista clinimétrico. Suas pontuações correlacionam-se com a escala Hoehn e Yahr, e uma característica distintiva é a disponibilidade de vídeos de ensino, que padronizam a aplicação prática da escala, aumentando a confiabilidade entre os avaliadores. A UPDRS possui uma abordagem multidimensional com quatro seções diferentes (MDS, 2003):

- a) Parte I: Avaliação do comportamento e humor.
- b) Parte II: Avaliação das atividades da vida diária.
- c) Parte III: Avaliação motora.
- d) Parte IV: Avaliação das complicações motoras e não motoras relacionadas ao tratamento farmacológico.

A parte I é conceitualmente diferente das partes II e III, servindo como avaliação de rastreio para a presença de depressão, demência ou psicose, não sendo adequada como medida de gravidade desses comportamentos. Para intervenções direcionadas a esses problemas não motores da DP, geralmente são utilizadas escalas adicionais específicas. As partes II e III são amplamente utilizadas para fins clínicos e de pesquisa. A parte II é culturalmente tendenciosa, e as descrições de ancoragem para algumas classificações de itens não são aplicáveis a todos os ambientes étnicos. Por exemplo, no item 10 (vestir), descreve a dificuldade com botões nas roupas, embora muitas culturas tradicionais não os utilizem. No item 9 (cortar alimentos/manusear utensílios), pressupõe-se que os alimentos são regularmente cortados para consumo e que são utilizados utensílios, embora algumas culturas sirvam alimentos em pequenas porções e outras não utilizem utensílios para comer (MDS, 2003).

A parte III é denominada seção motora objetiva, cuja avaliação é derivada do médico, e os dados correlacionam-se bem com as atividades diárias subjetivas, derivadas do paciente. A parte IV é construída de forma diferente do restante da UPDRS, com uma mistura de opções de 5 pontos e classificações dicotômica (sim/não) para avaliar discinesias ou flutuações motoras. O amplo uso e a aceitação global da escala resultaram em seu emprego em numerosos estudos multicêntricos, conferindo à UPDRS credibilidade científica e clínica. Além disso, as

classificações padronizadas permitem pontuações resumidas usadas para comunicar a gravidade global da deficiência e da incapacidade. A UPDRS é um instrumento de avaliação de fácil utilização na prática clínica, com um tempo médio necessário para a administração da escala completa entre 10 e 20 minutos (MDS, 2003).

Vários estudos longitudinais sobre DP demonstram que a UPDRS aumenta ao longo do tempo, e melhorias nas pontuações totais da UPDRS e das subescalas obtidas durante avaliações em ON e OFF podem ser observadas em pacientes inseridos em estudos de determinação de dose e novos tratamentos. No entanto, os relatórios publicados usando a UPDRS concentram-se quase exclusivamente em caucasianos, e as características da UPDRS ainda não foram extensivamente investigadas em diferentes minorias raciais ou étnicas (MDS, 2003).

#### **6.4.2 Escala Hoehn & Yahr (H&Y)**

Em 1967, Hoehn e Yahr publicaram o artigo intitulado “Parkinsonismo: início, progressão e mortalidade” na Revista *Neurology*, o qual categorizou os pacientes com DP pelos seguintes subgrupos: I) estágio inicial caracterizado por sintomas unilaterais leves que não afetam as atividades diárias; II) estágio moderado com presença de sintomas em ambos os lados do corpo com atividades diárias tornando-se mais difíceis, mas a pessoa ainda consegue viver de forma independente; III) estágio intermediário da doença caracterizado por quedas frequentes mas o paciente ainda consegue morar sozinho e realizar atividades cotidianas como vestir-se ou comer; IV) estágio com sintomas graves e limitantes onde o paciente não consegue morar sozinho e precisa de ajuda em algumas das atividades diárias; V) estágio mais avançado e debilitante da doença onde os pacientes precisam de uma cadeira de rodas para se locomover e a assistência é necessária em todas as atividades diárias.

#### **6.4.3 Montreal Cognitive Assessment (MoCA)**

A Avaliação Cognitiva de Montreal (MoCA) foi desenvolvida em 2005, por Nasreddine e colaboradores para servir como um instrumento de triagem para rastreio de comprometimento cognitivo leve (CCL). Em uma página são avaliados os domínios de execução e visuoespacial, nomeação, memória, atenção, linguagem, abstração, evocação tardia e orientação. É um teste de baixo custo, prático, eficaz e rápido, com tempo de aplicação de aproximadamente 10 minutos (Nasreddine et al., 2005).

O escore total é de 30 pontos, e no estudo original foi proposto a pontuação de corte de 26 pontos, o que representa dizer que pessoas com escores abaixo de 26 indicam algum déficit cognitivo, com pelo menos 4 anos de escolaridade (Memória et al., 2012). Na DP, tem sido utilizado como ferramenta principal de avaliação cognitiva tendo em vista que, comparativamente ao Mini-Exame do Estado Mental, o MoCA avalia mais funções cognitivas, possui maior sensibilidade e mostra-se mais adequado na DP (Vásquez et al., 2019).

#### **6.4.4 Timed Up and Go instrumentado (iTUG)**

O exame neuromuscular tradicional, embora valioso para o estabelecimento de diagnósticos e determinação de doenças, revela-se um indicador inadequado da capacidade funcional. Testes laboratoriais de habilidades motoras específicas, como equilíbrio ou velocidade de marcha em plataformas oscilantes ou esteiras, são impraticáveis na maioria dos ambientes clínicos. Essas limitações incentivaram o desenvolvimento de testes de mobilidade que contêm o equilíbrio e as manobras de marcha usadas na vida cotidiana (Podsiadlo & Richardson, 1991).

O teste Timed Up and Go (TUG) é amplamente utilizado como medida clínica de equilíbrio e marcha em idosos e em pacientes neurológicos, incluindo a doença de Parkinson (Zampieri et al., 2009; Tchelet et al., 2019). Em 1986, Mathias e colaboradores publicaram um artigo intitulado “Balance in the elderly patient: The ‘Get-up and Go’ test”, descrevendo um método de avaliação de mobilidade física. O teste “Get-up and Go” foi desenvolvido para medir a mobilidade em idosos e foi defendido como uma ferramenta útil para quantificar o desempenho locomotor em pessoas com DP (Podsiadlo & Richardson, 1991; Morris et al., 2001). O teste era realizado com o participante inicialmente sentado em uma cadeira e este é observado enquanto levanta-se sem apoio, caminha por 3 metros, gira 180 grau e retorna à cadeira onde senta-se novamente. O teste era filmado e o desempenho do participante avaliado em uma escala de 1 a 5, de acordo com o risco percebido de queda (Podsiadlo & Richardson, 1991).

A escala variava de “desempenho normal” (score 1) a “desempenho gravemente anormal” (score 5) (Morris et al., 2001). Embora os extremos da escala fossem fáceis de pontuar, os números intermediários (score 2 a 4) eram menos objetivos, resultando em variações nas pontuações obtidas por diferentes avaliadores. Assim, podemos dizer que apesar do teste ser rápido, prático e padronizar a maioria das manobras de “mobilidade básica”, a imprecisão na pontuação era uma limitação (Podsiadlo & Richardson, 1991).

Em 1991, uma versão cronometrada do teste “Get-up and Go” foi desenvolvida e publicada por Podsiadlo & Richardson, sendo denominada teste Timed Up and Go (TUG). Neste teste, os participantes realizavam as mesmas tarefas do “Get-up and Go”, sendo as habilidades básicas de mobilidade pontuadas pelo tempo em segundos necessário para completar o teste. Um relógio de pulso com ponteiro de segundos ou um cronômetro foi usado para cronometrar o desempenho (Podsiadlo & Richardson, 1991). Essa modificação aumentou a confiabilidade das medições entre os avaliadores ao mesmo tempo que garantiu que o teste continuasse prático, rápido e fácil de realizar (Morris et al., 2001).

O TUG foi considerado um instrumento de avaliação rápida, fácil e não exigia equipamento ou treinamento especial. Nele, as instruções são diretas, a pontuação do tempo é objetiva e preenche a maioria dos critérios exigidos para uma medição funcional. O estudo publicado já avaliava a resposta de 10 pacientes com síndrome ou doença de Parkinson e os autores verificaram que o TUG se correlaciona com o equilíbrio, a velocidade da marcha e a capacidade funcional do paciente (Podsiadlo & Richardson, 1991). No entanto, os dados de DP não foram apresentados separadamente, e a confiabilidade do reteste e a confiabilidade entre avaliadores dos escores do TUG para pacientes com DP idiopática não foram documentadas (Morris et al., 2001).

Em 2001, Morris e colaboradores publicaram o primeiro estudo um estudo que investigou a confiabilidade entre avaliadores e a sensibilidade das medidas obtidas com o TUG em pessoas com DP idiopática. A administração do TUG foi modificada do protocolo de Podsiadlo & Richardson (1991), pois os avaliadores iniciavam a cronometragem com a palavra “iniciar” e cessava quando o paciente se sentava novamente na poltrona. A posição inicial padronizada para que os participantes iniciassem o teste com os pés apoiados no chão e os braços nos apoios de braços. Houve maior grau de consistência nos resultados dos pacientes no período ON em comparação com os pacientes no período OFF. Dois padrões de mobilidade são evidentes em pessoas com DP. Um padrão é de marcha lenta e de passos curtos quando testados 1 a 3 horas após a dose matinal de levodopa, e o outro padrão é variável e inconsistente quando testados na fase final de dose do ciclo da medicação (30 minutos antes da próxima dose) (Morris et al., 2001).

O TUG é adequado para a quantificação de distúrbios que resultam em um sequenciamento deficiente de habilidades motoras, o que é um problema existente em pessoas com DP (Morris et al., 2001). Para o clínico, há praticidade de utilizar o escore de tempo TUG para sugerir habilidades de mobilidade funcional, onde os pacientes são divididos em três

grupos de acordo com seu escore de tempo TUG (<20 segundos, 20-29 segundos e 30 segundos ou mais).

Todos aqueles que completaram o TUG em menos de 20 segundos demonstram ser independentes para transferências básicas. A maioria conseguia subir escadas ou sair sozinha. Já aqueles que demoraram mais de 30 segundos para completar o teste tenderam a ser muito mais dependentes. Muitos precisavam de ajuda com transferências de cadeiras e banheiros. Para o paciente que se situa entre esses dois extremos, o escore do tempo também indica equilíbrio, velocidade da marcha e capacidade funcional. Como indicam os estudos de confiabilidade, os pacientes clinicamente estáveis variam pouco na sua pontuação temporal no TUG, quer entre avaliadores, quer ao longo do tempo. Assim, pode-se inferir que a pontuação de tempo no TUG é uma medida simples de mobilidade física que pode ser usada como teste de triagem ou como ferramenta descritiva. Também pode ser uma medida útil para monitorar as mudanças clínicas ao longo do tempo (Podsiadlo & Richardson, 1991).

Em 2009, Zampieri e colaboradores introduziram o TUG instrumentado (iTUG) para fornecer uma análise mais detalhada da marcha. O iTUG utiliza dispositivos portáteis para avaliar distúrbios específicos de mobilidade. Comparativamente, no teste TUG tradicional medido com um cronômetro não há discriminação entre indivíduos com DP em estágio inicial a intermediários e indivíduos saudáveis, já com a aplicação da tecnologia para instrumentar o TUG a ferramenta demonstra ser mais sensível e significativamente correlacionadas com a gravidade da DP, o que pode revelar déficits específicos de marcha na DP em estágios leves a moderados. As pontuações mais altas da parte motora do UPDRS foram associadas a pontuações mais baixas no iTUG, o que indicou mais déficits de mobilidade. Assim, o teste iTUG é considerado uma ferramenta valiosa para avaliar a progressão da DP e os efeitos de tratamentos modificadores da doença ou em tratamentos de reabilitação destinados a melhorar a marcha e o equilíbrio (Zampieri et al., 2009).

A falta de maior variabilidade da marcha em indivíduos com DP pode ser relacionada à distância relativamente curta percorrida pelos indivíduos. Por isso, a distância percorrida no iTUG foi aumentada para 7 metros, melhorando a sensibilidade do teste em comparação ao TUG tradicional (Zampieri et al., 2009). No estudo de Tchelet et al. (2019), a plataforma Encephalog, utilizando sensores de movimentos internos de smartphones, foi empregada para realizar o teste iTUG. Essa abordagem ofereceu uma solução acessível e prática, sendo administrada com instruções simples. No nosso estudo, a coleta de dados foi realizada por smartphones com configuração iOS, com o Encephalog validando a execução adequada do teste e registrando precisamente o tempo de conclusão do TUG.

O protocolo do iTUG começava com o paciente sentado em uma cadeira com o smartphone posicionado no esterno, segurado pelo próprio paciente. Antes de iniciar o teste, cada participante foi instruído a “levantar da cadeira, caminhar em uma velocidade confortável até o final da linha demarcada no chão, virar, voltar para a cadeira e novamente sentar”. Os participantes caminharam com seus calçados. Os sapatos não foram retirados para o teste porque as pessoas nesta faixa etária raramente andam sem calçados (Morris et al., 2001). Assim que o paciente estivesse pronto para o teste, indicado ao pressionar um botão “iniciar”, uma contagem regressiva auditiva era ouvida, seguida por sinais auditivos e vibratórios de “início”. O paciente então levantava-se da cadeira, caminhava por 5 metros, virava-se, voltava para a cadeira e sentava-se novamente (Figura 2). O iTUG foi realizado sempre no início do exame físico, pois dentro da metodologia de aplicação do teste, esta organização economiza tempo do profissional e energia do paciente (Podsiadlo & Richardson, 1991).

Figura 2. Timed Up and Go instrumentado



#### 6.4.5 Escala Geriátrica de Depressão de 15 itens (EGD-15)

Pacientes idosos diagnosticados com doenças crônicas têm uma propensão maior a desenvolver quadros depressivos e experimentar sentimentos de isolamento (Alvarenga et al., 2012). A utilização sistemática de escalas de depressão se mostra essencial para facilitar a detecção de casos desses distúrbios na rotina clínica. A EGD-15 destaca-se como um instrumento amplamente empregado na identificação de sintomas depressivos em idosos, demonstrando eficácia tanto na prática clínica e na pesquisa (Almeida & Almeida, 1999; Tumas et al., 2008).

A EGD-15 consiste em perguntas relacionadas ao estado emocional da pessoa na última semana. As respostas, de natureza objetiva (sim ou não), recebem pontuações de 0 ou 1. A somatória final é obtida ao longo das 15 questões, e resulta no score do paciente, interpretado

da seguinte maneira: 0 a 5 pontos indicam um estado psicológico normal; 6 a 10 pontos indicam um quadro de depressão leve; e 11 a 15 pontos indicam um quadro de depressão severa. A versão inicial da EGD possui 30 questões, mas suas versões reduzidas também são reconhecidas por sua validade e confiabilidade. O uso dessas versões simplificadas na prática clínica torna-se particularmente atrativo, já que o tempo gasto com sua aplicação pode ser substancialmente reduzido (Almeida & Almeida, 1999).

#### **6.4.6 8-items Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-8)**

No nosso estudo utilizamos o PDQ-8 para avaliar a qualidade de vida dos pacientes. Ele é um questionário derivado do 39-items Parkinson's Disease Questionnaire (PDQ-39) composto por oito perguntas que avaliam diversos aspectos da qualidade de vida dos pacientes com DP no último mês. O próprio paciente responde a esse questionário, classificando a frequência com que os desfechos mencionados nas perguntas ocorrem, variando entre “nunca”, “ocasionalmente”, “às vezes”, “frequentemente” e “sempre”. O índice sumário foi calculado para medir a qualidade de vida total, com escores mais altos indicando pior qualidade de vida (variação de 0 a 100) (Peto & Fitzpatrick, 1998).

#### **6.4.7 Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC Scale)**

A Escala de Avaliação da confiança no equilíbrio, versão brasileira da ABC Scale, constitui um método de avaliação do nível de confiança do idoso em realizar atividades específicas sem perder o equilíbrio ou manifestar instabilidade postural. Amplamente adotada na prática clínica e em pesquisas, a escala ABC destaca-se pela reprodutibilidade intra e inter-examinador, além de uma validação discriminativa moderada para autoavaliação do equilíbrio em diversas atividades de vida diária de idosos (Branco, 2010).

No presente estudo, a escala ABC foi aplicada para avaliação do medo de cair dos pacientes. Este protocolo foi conduzido por meio de entrevistas pessoais onde os pacientes foram solicitados a estimar a medida da confiança no equilíbrio para cada atividade de vida diária. O escore é expresso como uma porcentagem na escala, variando de 0% (sem confiança) a 100% (confiança completa). A pontuação total corresponde à média da soma dos itens individuais, sendo que quanto mais baixo, menor é a confiança que a pessoa tem no equilíbrio.

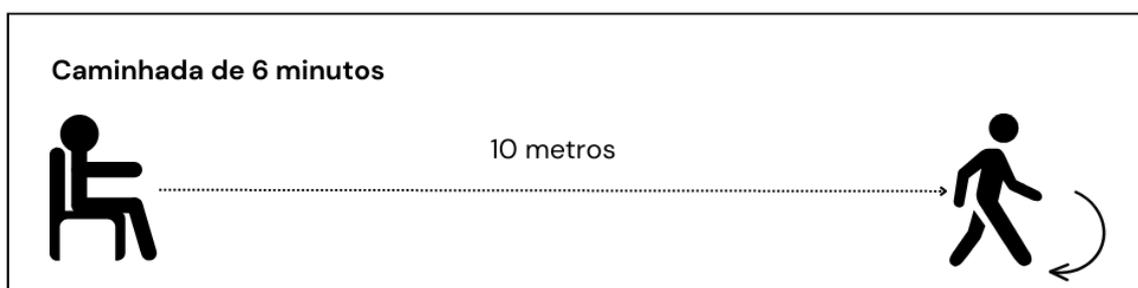
#### **6.4.8 Teste de sentar levantar 5 vezes**

Todos os participantes iniciaram o teste sentados em uma cadeira sem braços onde foram instruídos a cruzarem os braços sobre o peito e se sentarem com as costas apoiadas no encosto ereto da cadeira. O avaliador, então, demonstrava a técnica correta para a realização do teste, incluindo ficar em pé, com o tronco ereto com os quadris e joelhos estendidos. O tempo foi contabilizado quando o avaliador falar a palavra “vai” e finalizou quando as nádegas dos participantes alcançaram o assento após a quinta vez (Duncan et al., 2011).

#### 6.4.9 Teste de caminhada de 6 minutos (TC6M)

É um instrumento de avaliação da capacidade funcional amplamente utilizado em ambientes clínicos, muitas vezes como uma medida de resultado para avaliar uma intervenção. Equações de referência para distância no TC6M foram desenvolvidas usando dados de idosos saudáveis (Falvo & Earhart, 2009). A utilização deste teste é uma das principais formas de avaliar a capacidade física, proporcionando uma análise global dos sistemas cardíaco, respiratório e metabólico. De baixo custo e simples de ser realizado, pode ser aplicado em um local plano e sem obstáculos, onde é possível a demarcação de uma distância de 10 metros (Morales-Blanchir et al., 2011) (Figura 3).

Figura 3. Teste de caminhada de 6 minutos



Os pacientes foram orientados a caminhar o mais rápido possível conforme seus limites, com incentivo verbal do avaliador, no período de 6 minutos, cronometrados por meio de software de relógio de aparelho telefônico com sistema de configuração iOS. Foi utilizado o oxímetro (marca Multilaser, modelo HC261) antes, durante e após o teste para controle da saturação periférica de oxigênio e frequência cardíaca. A distância percorrida foi obtida a partir das contagens manuais do número de voltas que o paciente realizou durante o tempo de teste, multiplicados por 10 metros que era a demarcação contida no chão do ambiente.

## 6.5 GRUPO TELERREABILITAÇÃO (GT)

O grupo experimental, denominado telerreabilitação, recebeu tratamento fisioterapêutico por meio de videochamada utilizando a plataforma do Google Meet. Os links da videochamada eram enviados aos pacientes pelo aplicativo Whatsapp. Todos os atendimentos foram individuais e conduzidos por uma fisioterapeuta que orientava os exercícios ao longo de 60 minutos. As intervenções terapêuticas foram realizadas três vezes por semana, ao longo de quatro semanas, totalizando 12 sessões para cada paciente. A escolha dos dias e horários variaram de acordo com a agenda de compromissos de cada paciente. Os pacientes eram atendidos no período ON sempre acompanhados de algum familiar.

A telerreabilitação em contexto acadêmico deve aderir aos padrões universais de projetos para conseguir ser acessível, eficiente, útil e, ao mesmo tempo compreensível para todos que vivem com diferentes níveis de incapacidades. Os fundamentos que nortearam o delineamento do método de aplicação da telerreabilitação foram (Brennan & Barker, 2008): a) Tecnologia: facilidade de uso, simplicidade do método de entrada e controle, tolerância à erros, confiabilidade; b) Treino: envolvimento do cuidador, incapacidade específica, treino alternativo e métodos de consentimento; c) Disfunções do paciente: cognitivas, motoras, visuais, perceptuais, de voz e linguagem dos pacientes.; d) Ambiente de tratamento: acessibilidade física, fatores de distração, privacidade, lembretes para operação do dispositivo.

No nosso estudo, a intervenção consistiu em tarefas ou exercícios motores repetidos, exercícios de equilíbrio e reeducação motora ou exercícios aeróbicos. As sessões de exercícios foram baseadas no protocolo adaptado de Atterbury e Welman (2017) que consiste em um aquecimento de 10 minutos, seguido de 15 a 40 minutos de treinamento de equilíbrio, e, finalmente, um resfriamento de 10 minutos com técnicas de relaxamento. No início de cada sessão, os participantes eram questionados sobre alterações de saúde ou dores musculares desde a última sessão.

## 6.6 GRUPO CARTILHA DE EXERCÍCIOS

Uma das principais responsabilidades dos fisioterapeutas e de outros prescritores de tratamento de reabilitação é educar as pessoas sobre a importância da atividade física, no que se refere à função motora ideal, ao bem-estar e à qualidade de vida (Picorelli et al., 2014). Em ensaios clínicos de fisioterapia, é denominado grupo controle ativo aqueles que recebem

intervenções (cuidados habituais, exercícios de alongamento ou exercícios de baixa intensidade em casa) que não tenham impacto significativo nas medidas de resultados (Radder et al., 2020). No nosso estudo, a intervenção do grupo controle foi a utilização de cartilha de cartilha de exercícios com base educativa.

No âmbito da saúde, as cartilhas são instrumentos criados para fortalecer e viabilizar o ensino e as orientações aos pacientes e familiares sobre a prevenção e tratamento de diversas patologias. O fortalecimento das perspectivas do autocuidado dos pacientes promove uma maior adesão ao tratamento (Luiz et al., 2022). A nossa cartilha é composta por um programa estruturado de exercícios elaborado para pessoas com DP realizarem em casa. Os fundamentos que nortearam o desenvolvimento da cartilha foram: a) Linguagem acessível; b) Ausência de regionalismos nos conteúdos para que as informações possam ser lidas e compreendidas por pessoas de todo território nacional; c) Layout criativo; d) Ilustrações em cada texto, de modo a facilitar a aprendizagem e dar mais motivação para que os pacientes tenham mais interesse em ler.

As informações presentes no nosso material são ilustrativas e contêm as descrições dos exercícios a serem realizados, incluindo o número de repetições e o tempo de intervalo entre os exercícios. As ilustrações foram confeccionadas à mão em técnica de aquarela, de forma autoral por Luciana Fernandes Pastana Ramos, e depois repassadas para o software Photoshop para edição digital. Os textos foram escritos em tamanho 14 com a fonte Montserrat Light e em cor preta, no software Canvas. É importante ressaltar que todas as informações da cartilha foram planejadas antes da implementação do programa, e cada paciente recebeu a cartilha impressa em papel branco A4. Os pacientes realizaram os mesmos exercícios prescritos no início até o final do período do estudo.

Acredita-se que a cartilha seja capaz de auxiliar os pacientes quando não estão em contato presencial com o profissional de saúde (Luiz et al., 2022; Agostini et al., 2015). No entanto, a entrega da cartilha era realizada pelo profissional fisioterapeuta no dia da avaliação basal (T0) e, antes da intervenção, explicava-se os exercícios seriam realizados de acordo com as condições da saúde do paciente, devendo ser aplicados em período ON e, caso apresentasse algum efeito adverso durante as sessões, deveria interromper a realização e relatar imediatamente ao profissional. Os exercícios foram autoaplicados individualmente na casa do paciente. Cada paciente realizou três sessões por semana, de maneira contínua durante quatro semanas. A escolha dos dias e horários variaram de acordo com a agenda de compromissos de cada paciente.

Não existe um método consensual para avaliar a adesão ao tratamento de reabilitação. A adesão a programas de exercícios em atendimentos presenciais é relativamente fácil de documentar, mas a adesão a exercícios em casa depende de autorrelatos, o que pode sobrestimar ou subestimar a frequência e duração real do exercício. A autoeficácia, que pode estar relacionada à motivação, é a confiança percebida na capacidade de realizar uma tarefa específica (Picorelli et al., 2014).

A estratégias para promover a adesão de pacientes em estudos com programas de intervenção incluem: tornar as instruções aos assuntos mais simples e menos exigentes; oferecer apoio e reforço social; e fornecer lembretes (Picorelli et al., 2014). No presente estudo, a cada semana, a fisioterapeuta entrava em contato com o paciente através de mensagem do aplicativo Whatsapp, verificando a condição clínica do paciente, os relatos de efeitos adversos, o número de sessões realizadas na semana anterior e possíveis dúvidas sobre os exercícios. Quanto ao grupo cartilha, a presente pesquisa utilizou a classificação de controle ativo.

## 6.7 DESFECHOS

Desfechos são variáveis utilizadas como parâmetro para avaliar o impacto que uma determinada intervenção ou exposição tem na saúde de uma dada população. O desfecho primário é a variável mais relevante para responder à questão da pesquisa e deve ser centrada no paciente (Ferreira & Patino, 2017). Dentro do objetivo de verificar a viabilidade, segurança e eficiência da telerreabilitação e da cartilha autoaplicável de exercícios como métodos de tratamento fisioterapêutico remoto, a frequência dos pacientes nas sessões terapêuticas e os efeitos adversos foram definidos como nossos desfechos primários.

Viabilidade compreende a adesão ao tratamento observada a partir da porcentagem da frequência de realização das sessões pelos pacientes, e a segurança foi avaliada a partir dos efeitos adversos que não comprometessem a evolução clínica e dificuldades do paciente realizar as sessões terapêuticas. A adesão é classificada em alta (>80% de frequência nas sessões), parcial (20-80% de frequência nas sessões) e não adesão (<20% de frequência nas sessões) (Antoniou et al., 2022). Sendo assim, os critérios descritos para avaliação da viabilidade e segurança para cada grupo foram:

- a) Para o grupo telerreabilitação: o método de intervenção foi considerado viável quando o paciente realizava no mínimo 80% das sessões preconizadas e não relatava efeitos adversos ou condição de saúde que impedisse a realização do tratamento.

- b) Para o grupo cartilha de exercícios: o método foi considerado viável através da adesão autorrelatada em no mínimo 80% das sessões preconizadas e que não relatasse dúvidas, efeitos adversos ou condição de saúde que impedisse a realização.

A adesão do paciente a qualquer tratamento é promovida pela crença de que a intervenção será eficaz (a expectativa de resultado), bem como pela crença de que a pessoa é capaz de seguir os requisitos da intervenção (a expectativa da eficácia). Assim, a adesão pode ser um marcador de um tipo de personalidade, ou estar relacionada com a motivação ou comportamentos orientados para os objetivos (Picorelli et al., 2014).

Desfechos secundários são desfechos que auxiliam a interpretação do desfecho primário. Eles também podem fornecer dados preliminares para um estudo mais abrangente (Ferreira & Patino, 2017). As variáveis secundárias do nosso estudo foram acompanhadas ao longo do período de pesquisa em três fases de avaliação: basal (T0), imediatamente após a intervenção (T4) e quatro semanas após o fim da intervenção (T8). As quais compreendem: iTUG; UPDRS parte III; Teste de sentar e levantar 5 vezes; Teste de caminhada de 6 minutos; EGD-15; PDQ-8; e escala ABC.

## 6.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os resultados foram relatados como números e porcentagens para variáveis categóricas e média e intervalo de confiança de 95% (distribuição normal) ou mediana e intervalo interquartil (distribuição não normal) para variáveis contínuas. Utilizamos o teste t bicaudal (distribuição normal) ou o teste de Mann-Whitney (distribuição não normal) para comparar as características dos dados contínuos entre os grupos na linha de base. O teste do qui-quadrado foi utilizado para testar dados binários entre os grupos na linha de base.

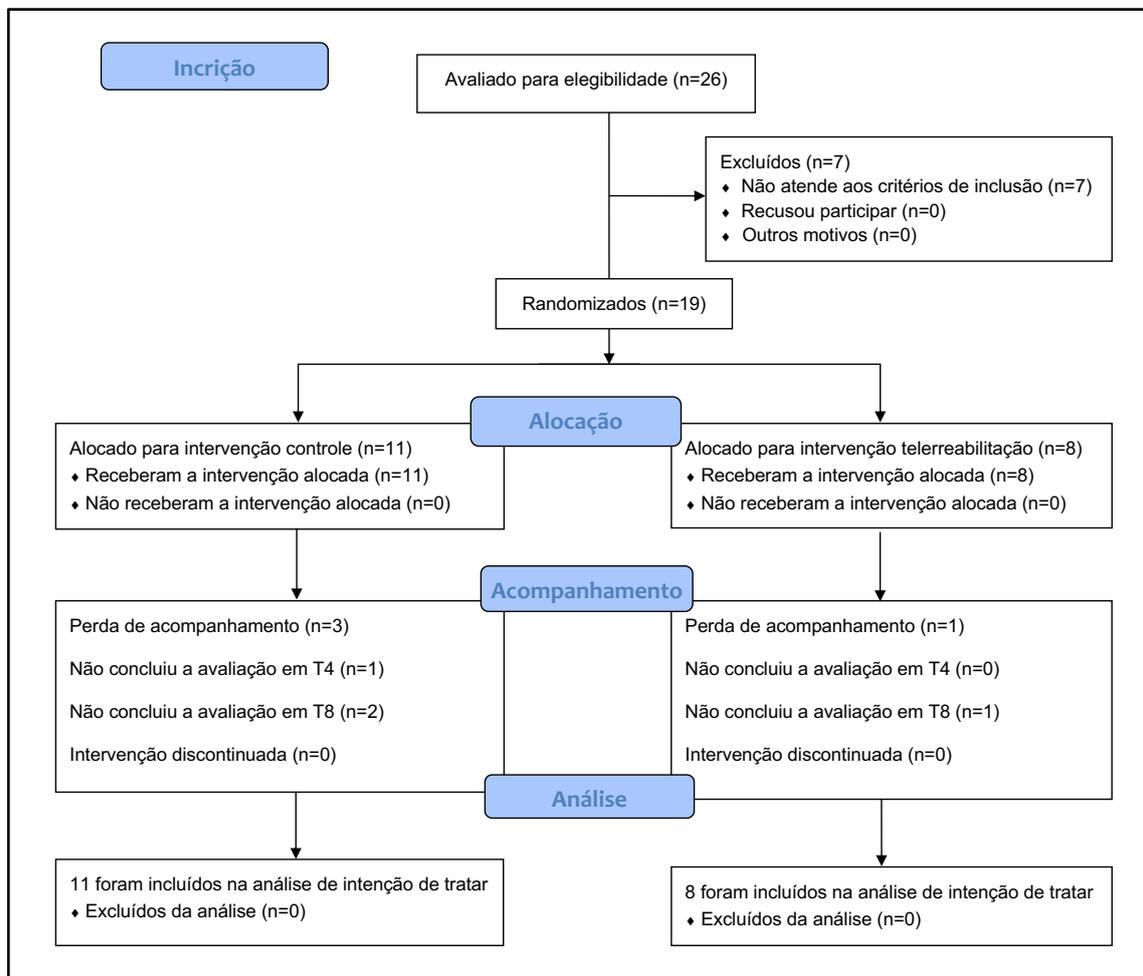
Realizamos uma análise de intenção de tratar. As alterações da linha de base para T4 e T8 nos desfechos secundários (TUG, 5STS, escala ABC, MDS-UPDRS Parte III e PDQ-8 - distribuição normal) foram avaliadas usando a análise de variância de medidas repetidas de duas vias, aplicada usando “Tempo” como fator intragrupo e “Grupo” como fator entre grupos, e foi utilizado o teste post-hoc de Bonferroni. Os tamanhos dos efeitos foram representados pelos valores parciais do eta-quadrado. O nível de significância estatística para todos os testes foi estabelecido em valor de  $p < 0,05$ . SPSS (IBM SPSS Statistics, versão 23.0) foi utilizado para análises estatísticas.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. TRIAGEM E RANDOMIZAÇÃO

A figura 2 apresenta todas as etapas de seleção dos participantes da pesquisa, desde a triagem inicial até a realização dos testes. Inicialmente, convidamos, por conveniência, um quantitativo de 26 pessoas com diagnóstico de DP, confirmado por médico especialista em distúrbios do movimento, que realizavam acompanhamento médico no Ambulatório de Distúrbios do Movimento do Hospital Ophyr Loyola, Belém, Pará com DP.

**Figura 2.** Fluxograma do estudo



Abreviações: n, número de participantes; T4, avaliação ao fim da intervenção; T8, avaliação 8 semanas após a avaliação basal.

Dentre os convidados, 21 aceitaram participar voluntariamente da pesquisa e foram submetidos a uma entrevista inicial sobre os critérios de inclusão e exclusão. Duas pessoas, em

estágio 3 da escala Hoehn e Yarh, foram excluídas da pesquisa. Portanto, 19 pessoas (73% de sucesso de recrutamento) foram avaliadas a respeito dos dados clínicos e demográficos.

Após a investigação de comorbidades que poderiam interferir no desempenho dos testes principais e na intervenção, todos os participantes com DP (n=19) estiveram aptos a continuar com as avaliações. A leitura do TCLE ocorreu na avaliação basal (T0) e todos os participantes decidiram iniciar a pesquisa. Desta forma, uma amostra composta por 19 pessoas com DP (73% de sucesso de recrutamento) fez parte da análise estatística.

A alocação dos participantes ocorreu com 8 pessoas no grupo telerreabilitação (grupo TR) e 11 pessoas no grupo cartilha de exercícios (grupo CT). Essa distribuição ocorreu de maneira randomizada, permitindo uma análise comparativa entre os dois grupos e avaliação da eficácia das abordagens propostas.

## 7.2. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E DEMOGRÁFICAS BASAIS DA POPULAÇÃO DO ESTUDO

A maioria da população do estudo era composta por homens (n=10; 55,5%), com idades variando entre 47 e 75 anos, com DP idiopática leve e moderada, e uma média de dose diária equivalente de levodopa de 760 mg/dia. Na tabela 1, são apresentados os valores descritivos para cada uma das 19 variáveis no grupo TR (n=8) e grupo CT (n=11), juntamente com o p-valor do teste de associação para essas variáveis. As variáveis clínicas e demográficas iniciais não exibiram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, indicando similaridade entre eles.

**Tabela 1.** Características clínicas e demográficas do grupo telerreabilitação (GT) e do grupo cartilha (GC) na avaliação basal (T0)

| Variáveis   | Grupo CT (n=11) | Grupo TR (n=8) | p-valor           |
|---|-----------------|----------------|-------------------|
| Sexo masculino, % (n)                                     | 54.5 (6)        | 50 (4)         | 0.99 <sup>a</sup> |
| Idade na avaliação (anos) <sup>b</sup>                    | 55.4 (48-61)    | 61.5 (47-75)   | 0.95 <sup>c</sup> |
| Idade de início da DP (anos) <sup>b</sup>                 | 49.5 (42-57)    | 55.6 (39-72)   | 0.97 <sup>c</sup> |
| Tempo de diagnóstico (anos) <sup>b</sup>                  | 6.27 (2-10)     | 6.85 (2-10)    | 0.83 <sup>c</sup> |
| Anos de educação <sup>b</sup>                             | 9.57 (8-10)     | 11.8 (7-16)    | 0.12 <sup>c</sup> |
| Índice de massa corporal <sup>b</sup>                     | 28.9 (25-31)    | 24.1 (18-29)   | 0.28 <sup>c</sup> |
| Dose diária equivalente de Levodopa (mg/dia) <sup>b</sup> | 667 (277-1056)  | 716 (188-1245) | 0.95 <sup>c</sup> |
| MDS-UPDRS Parte I <sup>b</sup>                            | 8.1 (1-14)      | 11.5 (4-18)    | 0.4 <sup>c</sup>  |
| MDS-UPDRS Parte II <sup>b</sup>                           | 11.2 (6-15)     | 14.6 (6-23)    | 0.16 <sup>c</sup> |
| MDS-UPDRS Parte III <sup>b</sup>                          | 29.2 (20-38)    | 21.3 (7-35)    | 0.28 <sup>c</sup> |
| MDS-UPDRS Parte IV <sup>b</sup>                           | 3.7 (0-9)       | 4 (0-8)        | 0.49 <sup>c</sup> |
| MDS-UPDRS Total <sup>b</sup>                              | 52.4 (33-71)    | 51.5 (25-77)   | 0.71 <sup>c</sup> |
| EGD-15  |                 |                | 0.22 <sup>a</sup> |

|                              |              |              |                   |
|------------------------------|--------------|--------------|-------------------|
| Sem depressão (0-5), % (n)   | 54.5 (6)     | 25 (2)       |                   |
| Depressão leve (6-10), % (n) | 36.4 (4)     | 75 (6)       |                   |
| Depressão grave (+11), % (n) | 9.1 (1)      | 0 (0)        |                   |
| MoCA <sup>b</sup>            | 24.5 (22-26) | 19.8 (13-25) | 0.99 <sup>c</sup> |
| iTUG (s) <sup>b</sup>        | 17.5 (13-21) | 17.3 (12-22) | 0.61 <sup>c</sup> |
| 5STS (s) <sup>b</sup>        | 17.7 (14-20) | 18.2 (11-24) | 0.47 <sup>c</sup> |
| Escala ABC (%) <sup>b</sup>  | 66.1 (45-86) | 69.9 (47-92) | 0.78 <sup>c</sup> |
| PDQ-8 (%) <sup>b</sup>       | 37.4 (22-52) | 39 (13-65)   | 0.94 <sup>c</sup> |

<sup>a</sup> Teste qui-quadrado comparando frequências entre o programa baseado em cartilha de exercícios (Grupo CT) e o programa de telerreabilitação (Grupo TR) na avaliação basal

<sup>b</sup>Valores em média (intervalo de confiança de 95%)

<sup>c</sup>Teste t de Student comparando médias entre o programa baseado em cartilha de exercícios (Grupo CT) e o programa de telerreabilitação (Grupo TR) na avaliação basal

Abreviações: 5STS, Teste Sentar-Levantar de Cinco Vezes; Escala ABC, Activity-specific Balance Confidence Scale; EGD-15, Escala de Depressão Geriátrica de 15 itens; MDS-UPDRS, Movement Disorder Society–Unified Parkinson’s Disease Rating Scale; PDQ-8, Parkinson’s disease questionnaire – 8; iTUG, Time Up and Go Test instrumentado.

### 7.3. VIABILIDADE E SEGURANÇA DO TRATAMENTO

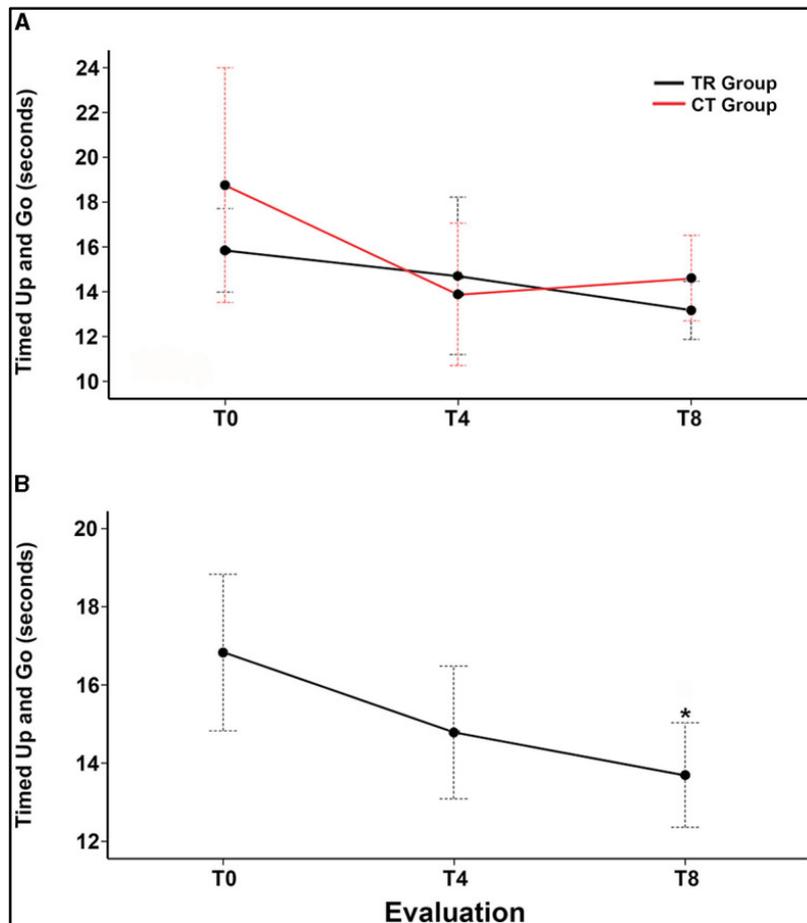
Todos os participantes do grupo TR tiveram bom desempenho no teste de caminhada de 6 minutos e completaram as 12 sessões de intervenção do estudo, resultando em uma adesão de 100% e taxa de abandono ao tratamento de 0% em ambos os grupos. Ao longo das 4 semanas de tratamento, os critérios preestabelecidos de realização de, 3 sessões por semana, com uma duração máxima de 60 minutos cada, foram alcançados. Durante as avaliações e as sessões de tratamento, não foram observadas quedas nem relatados outros efeitos adversos. Além disso, não foram necessárias intervenções por parte dos cuidadores durante as sessões supervisionadas ou autoconduzidas.

Onze participantes (57,8%) relataram a ocorrência de pelo menos um efeito adverso durante o período da pesquisa. A porcentagem de indivíduos que experimentaram alguns efeitos adversos não teve diferença significativa entre o grupo TR e o grupo CT (75 vs. 45%,  $p = 0,35$ ). No grupo TR ( $n=8$ ), dois participantes relataram sintomas de gripe, três apresentaram dor e um indivíduo experimentou cansaço. No grupo CT ( $n=11$ ), três participantes relataram sintomas de gripe, um relatou dor e um foi diagnosticado com COVID-19. Nenhum desses efeitos adversos resultou na interrupção da intervenção e não houve relatos de quedas. Importante destacar que não foram registradas mortes, hospitalizações ou efeitos adversos com potencial risco de vida em ambos os grupos.

### 7.4. EFICÁCIA DAS INTERVENÇÕES NOS DESFECHOS SECUNDÁRIOS

No total, 18 participantes (grupo CT: n = 10; grupo TR: n = 8) concluíram a avaliação em T4, enquanto 15 participantes (grupo CT: n = 8; grupo TR: n = 7) finalizaram a avaliação T8 (taxa de abandono de 27% para o grupo CT; 12,5% para o grupo TR e uma taxa total de abandono de participantes de 21%).

Figura 4. Alteração dos valores basais do teste Timed Up and Go ao longo de 8 semanas. (A) Tempo médio marginal estimado para completar o teste Timed Up and Go (em segundos) na avaliação basal (T0), após 4 semanas de intervenção (T4) e avaliação de acompanhamento 8 semanas após a avaliação basal (T8) no grupo telerreabilitação (linha preta) e grupo controle (linha vermelha). (B) Tempo médio marginal estimado para completar o teste Timed Up and Go (em segundos) em T0, T4 e T8 de todos os participantes. Barras pontilhadas vermelhas e pretas indicam erros padrão.



Na tabela 2, estão apresentados os valores descritivos para cada uma das cinco variáveis e a comparação dessas variáveis entre os grupos TR e CT realizada em três condições distintas de teste (T0, T4 e T8). A análise de variância ANOVA Two-Way não mostrou efeito significativo do fator “tempo” para iTUG entre os grupos de telerreabilitação e cartilha de acordo nas avaliações T4 e T8 (Figura 4A; Tabela 2). No entanto, o teste de comparação

múltipla mostrou diferenças estatisticamente significativas apenas entre as avaliações T0 e T8 ( $F_{2, 26} = 7,47$ ,  $p = 0,004$ ; teste post-hoc de Bonferroni:  $p = 0,004$ ) com um eta-quadrado parcial de 0,36, indicando um grande tamanho de efeito (Figura 4B; Tabela 2). Nenhum efeito significativo do fator “tempo” foi encontrado para outras medidas de resultados secundários, que permaneceram estáveis do início ao fim do estudo (Tabela 2).

Tabela 2. Desfechos secundários na avaliação basal (T0), ao final da intervenção (T4), e acompanhamento oito semanas após a avaliação basal (T8)

| Variáveis          | Total(n = 19) |               |               | Mudança dentro do grupo desde T0 a T8 | p-valor <sub>1</sub> | Partial eta-squared 1 | Grupo CT (n = 11) |                |                | Grupo TR (n = 8) |                |                | p-valor <sub>2</sub> | Partial eta-squared 2 |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------------|-----------------------|
|                    | T0            | T4            | T8            |                                       |                      |                       | T0                | T4             | T8             | T0               | T4             | T8             |                      |                       |
| iTUG               | 16.8<br>(0.9) | 14.7<br>(0.8) | 13.6<br>(0.4) | 3.41 (0.6)                            | 0.004                | 0.36                  | 18.7<br>(2.4)     | 13.8<br>(1.5)  | 14.5<br>(0.6)  | 15.8<br>(1.1)    | 14.6<br>(2.0)  | 13.1<br>(0.7)  | 0.35                 | 0.28                  |
| 5STS               | 16.1<br>(1.2) | 14.7<br>(0.9) | 13.7<br>(0.5) | 2.05 (2.0)                            | 0.07                 | 0.2                   | 17.2<br>(2.4)     | 14.3<br>(0.8)  | 13.9<br>(0.9)  | 14.7<br>(2.6)    | 15.7<br>(2.9)  | 13.9<br>(1.8)  | 0.25                 | 0.4                   |
| Escala ABC         | 66.9<br>(6.8) | 71.3<br>(7.4) | 68<br>(6.7)   | 2.95 (5.2)                            | 0.52                 | 0.04                  | 77.8<br>(10.3)    | 67.6<br>(13.2) | 64.3<br>(15.2) | 69.8<br>(12.7)   | 75.9<br>(11.6) | 77.4<br>(10.8) | 0.13                 | 0.53                  |
| PDQ-8              | 36.3<br>(6.2) | 29.6<br>(4.8) | 32.2<br>(4.6) | -0.26 (4.4)                           | 0.21                 | 0.11                  | 30.4<br>(8.1)     | 36.7<br>(10.2) | 37.2<br>(7.1)  | 27.3<br>(7.1)    | 19.5<br>(7.7)  | 21.0<br>(7.7)  | 0.28                 | 0.35                  |
| MDS-UPDRS Part III | 24.2<br>(2.9) | 21.1<br>(2.9) | 15.6<br>(2.6) | 7.87 (5.3)                            | 0.07                 | 0.18                  | 30.2<br>(6.7)     | 28.5<br>(6.9)  | 17.5<br>(5.0)  | 18.2<br>(5.9)    | 16.7<br>(5.1)  | 15.2<br>(6.2)  | 0.55                 | 0.14                  |

Valores apresentados como médias marginais estimadas e erros padrão.

Abreviações: Escala ABC, Escala de Confiança do Equilíbrio Específica da Atividade; 5STS, Teste Sentar-Levantar de Cinco Vezes; MDS-UPDRS, Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson da Sociedade de Distúrbios do Movimento; PDQ-8, questionário sobre doença de Parkinson – 8; iTUG, teste Time Up and Go instrumentado.

## 8. DISCUSSÃO

Neste ensaio clínico randomizado, investigamos a viabilidade, segurança e eficácia da telerreabilitação e de uma cartilha de exercícios em pacientes com DP leve a moderada, em uma região amazônica brasileira. Nosso estudo foi fundamentado na perspectiva de que a reabilitação remota, associada ao tratamento farmacológico, promove melhoras significativas nos sintomas clínicos e na qualidade de vida dos pacientes com DP (Schootemeijer et al., 2020).

Dentre os pacientes triados, 73% (n=19) correspondiam aos critérios de inclusão e exclusão. Dos excluídos da pesquisa, 19% (n=5) não tinham acesso à internet e 8% (n=2) estavam no estágio 3 da escala Hoehn & Yahr. A falta de acesso à internet foi identificada como limitação na aplicação da telerreabilitação, sugerindo a necessidade de políticas públicas de saúde para garantir o de acesso fácil à internet em populações mais carentes.

A amostra, predominantemente composta por homens (n=10; 55,5%), apresentou idades entre 47 e 75 anos, com DP idiopática leve e moderada (Hoehn & Yahr < 2), média MoCA de 21,24 + 1,49, média MDS-UDPRS de 50,10 + 4,76 e média de dose diária equivalente de levodopa de 760 mg/dia. As características sociodemográficas e clínicas encontradas refletem achados de estudos anteriores sobre fisioterapia remota em pacientes com DP, em relação à idade e gênero (Morris et al., 2017; Di Tella et al., 2021; Torriani-Pasin et al., 2022; Bianchini et al., 2022; Vasconcelos et al., 2023), às características motoras (UPDRS-III) (Torriani-Pasin et al., 2022; Bianchini et al., 2022; Vasconcelos et al., 2023) e ao MoCA (Di Tella et al., 2021).

Em nosso estudo, a amostra é composta por pessoas com maior escolaridade que a média dos idosos brasileiros (IBGE,2022), mostrando uma população com nível socioeconômico mais elevado. Por se tratar de uma população com DP leve a moderada, os comprometimentos nutricionais, tal como a desnutrição associada à DP, não foram observados e considera-se que o IMC foi dentro da média nacional para idosos (acima de 20%). Estados de desnutrição podem ocorrer, mas estão associados aos estágios mais avançados da DP (Arruda et al., 2020). De maneira geral, nossos resultados na avaliação basal demonstram que os participantes dos grupos eram parecidos entre si, de forma que a única diferença entre eles era a intervenção. Com isso, podemos avaliar o impacto na ocorrência do desfecho em um grupo sobre o outro.

O exercício é ser considerado um elemento-chave do plano geral de manejo para pessoas com DP, mas várias barreiras (específicas da doença) podem impedir até mesmo pacientes motivados de participarem de reabilitação regular (Schootemeijer et al., 2020). Assim, pacientes com DP apresentam níveis mais baixos de atividade física, tanto em termos de quantidade quanto de intensidade, quando comparados a adultos idosos saudáveis (Picorelli et al., 2014). O estilo de vida ativo e saudável pode ser garantido quando participam de programas de telerreabilitação ou autoconduzem as atividades físicas (Torriani-Pasin et al., 2022). Destaca-se a importância de informar os pacientes sobre a relevância da atividade física para saúde física e mental.

O envelhecimento populacional é um fator contribuinte para projeções epidemiológicas que apontam para um aumento significativo no número de casos de DP em várias regiões do mundo, incluindo o Brasil (Fahn, 2003; Dorsey et al., 2007; Kowal et al., 2013; Ellis et al.,

2021). A magnitude do impacto da DP reforça a necessidade de estratégias eficazes de intervenção e abordagens preventivas para lidar com o crescente desafio imposto na saúde pública (Seron et al., 2021). Diferentemente da ingestão oral de medicamentos, a prática e adesão a programas de reabilitação demandam tempo e esforço das próprias pessoas com DP. Conseqüentemente, as pessoas com DP muitas vezes permanecem sedentárias e alcançar um estilo de vida ativo continua sendo um grande desafio (Schootemeijer et al., 2020).

Nesse contexto, a telerreabilitação para pacientes com DP deve ser incentivado devido às suas vantagens como baixo custo e a ausência de necessidade de deslocamento para a terapia, proporcionando uma oportunidade concreta para aumentar a quantidade e a intensidade de reabilitação (Schirinzi et al., 2020; Langer et al., 2021; Lavoie et al., 2021; Seron et al., 2021; Torriani-Pasin et al., 2022; Vasconcelos et al., 2023).

A telerreabilitação é uma prática terapêutica recentemente no Brasil para indicações específicas e pacientes elegíveis (COFFITO, 2020). A maioria dos estudos utilizam sistemas de telerreabilitação com base em contato telefônico ou videoconferência. Alguns empregam tecnologias mais complexas, exigindo dispositivos de realidade virtual ou sensores inerciais, e que os pacientes tivessem infraestrutura suficiente para realizar a terapia, o que pode ser difícil e aumentar os custos, o que limita o acesso aos serviços de telerreabilitação (Suso-Martí et al., 2021).

Estudo de Bianchini e colaboradores (2022) investigaram 23 pacientes com DP leve a moderada e verificaram uma taxa de abandono de 0% no tratamento com telerreabilitação. Em 3 sessões semanais, com duração máxima era de 30 minutos, observou-se uma redução significativa no escore MDS-UPDRS-III (IC 95%, 1,637–6,798;  $p = 0,001$ ) após a telerreabilitação, com retorno aos valores basais em 1 mês (T1 vs. T2  $p = 0,036$ ; T0 vs. T2  $p = 0,147$ ). Não foram relatadas quedas ou outros eventos adversos, e mais de 90% dos pacientes expressaram satisfação e interesse em participar novamente em programas de telerreabilitação ou telemedicina. No entanto, há poucos estudos que avaliam a telerreabilitação em pacientes com DP no Brasil (Torriani-Pasin et al., 2022; Vasconcelos et al., 2023).

Todos os participantes do presente estudo completaram o programa de telerreabilitação (taxa de adesão de 100%), confirmando que a duração e a complexidade dos exercícios eram acessíveis a todos os pacientes. O presente resultado é, portanto, muito mais promissor em comparação com os estudos anteriores que mostram uma alta taxa de abandono (20% a 33%) em idosos envolvidos em um programa de reabilitação e confirma a consciência e a vontade dos pacientes com DP em relação à reabilitação (Isernia et al., 2020; Vasconcelos et al., 2023).

Estudos de telerreabilitação com pouca adesão à intervenção demonstram não ter efeitos clínicos significativos. A assiduidade é influenciada positivamente pela presença do cuidador, ou seja, pacientes com DP acompanhados durante as sessões taxa de adesão na telerreabilitação quando comparados aos pacientes sem assistência pessoal. A falta de alguém que apoie os pacientes com DP na prática de exercícios em casa é uma barreira. Para superar essa questão, é necessário que os protocolos de telerreabilitação que incluam os cuidadores (Schootemeijer et al., 2020; Torriani-Pasin et al., 2022).

A presença de sintomas de depressão e a perda de autonomia do paciente podem induzir o paciente ao isolamento social, a perda de vontade para atividades de vida diária e, conseqüentemente, à redução da qualidade de vida (Arruda et al., 2020). As habilidades de um profissional qualificado para monitorar a progressão, oferecer feedback, compartilhar experiências de resultados clínicos e oferecer incentivo são componentes prováveis de que motiva com sucesso as pessoas com DP (Schootemeijer et al., 2020).

Não ter uma pessoa da família, cuidador ou profissional com quem se exercitar ou motivar é considerado um fator ambiental que representa uma barreira para aumentar a frequência de exercício físico na DP. Então, a presença de um membro da família ou cuidador pode ter um efeito positivo na taxa de frequência de um programa remoto. Contudo, tal necessidade expõe o quão difícil é ser independente. A falta de independência pode levar a uma deterioração crescente, com aumento do comportamento sedentário, diminuição dos níveis de atividade física, aumento da insegurança e medo de praticar exercício, dependência adicional de cuidadores ou familiares e redução da autoeficácia para o exercício (Schootemeijer et al., 2020).

A telerreabilitação síncrona demonstra alta adesão (Isernia et al., 2020; Bianchini et al., 2022), enquanto a assíncrona mostra adesão moderada (65,5%), com taxa de frequência dependente da presença de acompanhante (Torriani-Pasin et al., 2022). Existem várias explicações para uma maior adesão à telerreabilitação em pacientes com DP. Primeiramente, o papel ativo do paciente na gestão dos seus cuidados de saúde (Isernia et al., 2020). Além disso, a proposta de conduzir o processo de reabilitação sem sair de casa facilita a rotina dos pacientes que possuem comprometimento motor e dificuldades de locomoção.

A questão da segurança é uma preocupação na fisioterapia remota, dada a limitação de intervenção imediata por parte do profissional diante de possíveis efeitos adversos (Bianchini et al., 2022). Em relação aos efeitos adversos, ambos os grupos do nosso estudo relataram a ocorrência de dor, predominantemente de intensidade leve, sem que isso culminasse na descontinuação da intervenção. Importante ressaltar que todos os efeitos adversos referidos

foram eventos leves, alinhados com os números e tipos de descritos em programas tradicionais de reabilitação presencial (Van Der Kolk et al., 2019, Bianchini et al., 2022; Cooley Hidecker et al., 2022; Torriani-Pasin et al., 2022).

A prevenção de quedas representa uma medida de segurança essencial em estudos de intervenção (Morris et al., 2017; Bianchini et al., 2022). No decurso da intervenção, nenhum participante relatou quedas, indicando alta segurança do programa de telerreabilitação e da cartilha de exercícios em pacientes com DP em estágios leve a moderado.

Onze participantes (57,8%) relataram a ocorrência de pelo menos um efeito adverso ao longo da pesquisa. Uma porcentagem muito menor do que a apresentada em estudo recente que relata taxa de 78,94% (Torriani-Pasin et al., 2022). Destaca-se que a adesão e a manifestação de efeitos adversos variam consideravelmente devido a diferentes características sociodemográficas e étnicas, bem como às distintas abordagens empregadas na telerreabilitação. Entretanto, esses dados são considerados de enorme relevância, visto que contribuem para traçar o melhor plano terapêutico dos pacientes com DP, levando em consideração suas características individuais.

As alterações motoras na DP estão diretamente associadas ao aumento do risco de quedas (Rocha et al., 2014; Morris et al., 2017). O teste TUG destaca-se como ferramenta fundamental na avaliação da funcionalidade, marcha e equilíbrio em situações cotidianas. O desempenho prejudicado do TUG também pode indicar déficits motores sutis e um potencial marcador prodromico para o risco de desenvolvimento de DP. Indivíduos com maior tempo de TUG ( $\geq 10$  s) apresentaram maior risco de desenvolver DP (Yoo et al., 2020). Uma redução de 3,63 s no tempo de conclusão do TUG após o teste foi sugerida como a diferença mínima clinicamente importante para o teste (Gallacher, Marquez & Osmotherly, 2018).

Embora não tenhamos observado diferenças significativas entre os grupos de telerreabilitação e cartilha no tempo do TUG, houve uma redução significativa em T8 na análise geral do nosso estudo. O impacto positivo das sessões de telerreabilitação e do programa baseado em cartilha no tempo do TUG persistiu mesmo 4 semanas após o término das intervenções, sugerindo um efeito cumulativo e de longo prazo. A diferença média de T0 a T8 mostrou uma redução de 3,15 s próxima à diferença mínima clinicamente importante sugerida anteriormente para o teste TUG (Gallacher, Marquez & Osmotherly, 2018). Apesar de ser um desfecho secundário, a análise de poder post hoc demonstrou um poder estatístico com alto tamanho de efeito, confirmando a confiabilidade do achado. Nossos resultados estão alinhados com um estudo prospectivo que relatou uma redução significativa no tempo do teste TUG após um programa de reabilitação física por telessaúde (Anghelescu, 2022). Em nossa população de

pacientes com DP residentes na Amazônia, o TUG emerge como um teste prático e confiável de mobilidade física.

É importante considerar que, mesmo que a nossa população tenha uma porcentagem expressiva (55,5%; n=10) de pacientes com depressão leve, segundo a EGD-15, nossos resultados demonstraram benefícios clínicos e representam uma alternativa importante para os pacientes que experimentam efeitos negativos de isolamento social e tem dificuldades de realizar as terapias presenciais. Também devemos considerar possíveis fatores externos que possa ter influenciado os resultados, como mudanças no estilo de vida dos participantes fora do escopo do estudo

O TUG se correlaciona com o equilíbrio, a velocidade da marcha e a capacidade funcional do paciente. Os pacientes que realizam o teste em menos de 20 segundos tenderam a ter mobilidade independente, conseguindo entrar e sair de uma cadeira e entrar e sair do banheiro sem ajuda. Já aqueles que demoram 30 segundos ou mais para completar o teste, geralmente precisam de ajuda de outras pessoas para muitas tarefas de mobilidade (Podsiadlo & Richardson, 1991). Em resumo, o TUG, desde sua versão inicial até as inovações recentes com o iTUG e a utilização de tecnologia como o Encephalog, permanece como uma ferramenta valiosa na avaliação da mobilidade física, especialmente em populações idosas e em pacientes neurológicos, como aqueles com doença de Parkinson.

Ao contrário de outros estudos que necessitavam de software e dispositivos específicos, o nosso programa de telerreabilitação baseou-se em plataformas de teleconferência comuns e gratuitas para qualquer smartphone, tablet ou computador disponível com configurações mínimas, reduzindo as barreiras de acesso para pessoas com DP a partir de qualquer local. Todos os participantes utilizaram a plataforma Google Meet para realizar as sessões de telerreabilitação e os profissionais utilizaram o Whatsapp para enviar os links das sessões. As duas plataformas não apresentaram dificuldades de acesso e os pacientes não relataram desconforto ou algum empecilho para realizar as sessões desta maneira. Outra vantagem da telerreabilitação é que o tratamento ocorre num ambiente familiar onde o paciente se sente confortável e seguro, conduzindo a resultados benéficos e positivos para os participantes, especialmente em indivíduos com dificuldades de acesso aos serviços hospitalares.

Embora a maioria dos estudos de telerreabilitação utilize reabilitação síncrona e em tempo real, este estudo mostrou que a inclusão de uma intervenção assíncrona (cartilha) também foi eficaz em pessoas com DP. Torriani-Pasin et al. (2022) destacaram que um programa de exercício físico remoto assíncrono, baseado em vídeo, é seguro e considerado uma alternativa ao programa presencial para pessoas com DP. Foi sugerido que autocuidado,

automonitoramento e autogestão devem fazer parte do processo de envelhecimento ativo, alcançado através da educação do paciente e do uso de tecnologias (Vasconcelos et al., 2023).

Numa revisão sistemática recente (Owen et al., 2019), o uso de folhetos como intervenção de autogestão de quedas para pessoas com DP promoveu um estilo de vida saudável. Os folhetos de autogestão de quedas podem informar os pacientes sobre os recursos disponíveis, treinamento para comunicação com profissionais de saúde e estratégias práticas comuns para reduzir o risco de queda. É importante educar as pessoas com DP sobre as evidências científicas dos benefícios clínicos do exercício. No entanto, fatores pessoais não relacionados à DP, como o grau de escolaridade, também devem ser abordados (Schootemeijer et al., 2020). No presente estudo, os resultados de viabilidade, segurança e eficácia em dois programas de reabilitação remota podem ser atribuídos ao alto nível de escolaridade da população de estudo.

Durante o nosso estudo, todos os pacientes do grupo cartilha de exercícios (n=11; 100%) responderam às mensagens de whatsapp dos pesquisadores durante as 4 semanas de intervenção e relataram a realização das 12 sessões. A taxa de abandono da intervenção foi de 0%. Contraditoriamente, outros estudos revelam que a ausência de supervisão presencial do fisioterapeuta provavelmente resulta em maior desânimo e redução gradual do desempenho e participação durante as intervenções em casa. Assim, alguns estudos de reabilitação domiciliar em pacientes com DP não têm apresentado resultados positivos na melhora clínica do paciente (Morris et al., 2017; Vasconcelos et al, 2023). É possível que nosso estudo tenha minimizado esse problema ao realizar o monitoramento semanal dos pacientes, por meio das mensagens de texto do Whatsapp. Na verdade, a monitorização dos profissionais parece incentivar os pacientes a aumentar a participação. É importante fazer uma escolha apropriada de meio de comunicação de acordo com a condição do paciente, seja por videoconferência, intervenção por telefone, por aplicativo ou intervenção baseada em computador (Vasconcelos et al, 2023). Em nosso estudo, o Whatsapp mostrou-se uma ferramenta útil de comunicação entre os profissionais e os pacientes.

Outro fator importante é que indivíduos com DP sem cuidador ou familiar para auxiliá-los durante os exercícios domiciliares apresentaram menores taxas de frequência nas intervenções (Torriani-Pasin et al., 2022). Acreditamos que esses resultados são impactados pela autoeficácia. A autoeficácia é a crença de uma pessoa em ter capacidade suficiente para realizar uma tarefa com sucesso. Na DP, a autoeficácia desempenha um papel fundamental no incentivo dos pacientes começarem a praticar exercícios e permanecerem motivadas. Além

disso, as baixas expectativas de resultados pode ser uma grande barreira para iniciar o programa de reabilitação (Schootemeijer et al., 2020).

A modalidade assíncrona apresenta aspectos positivos (por exemplo, não requer atividades on-line, podendo praticar exercícios quando preferir) e negativos (por exemplo, a participação exige comprometimento com familiares ou cuidadores), afetando a motivação. Concordando com outros estudos (Morris et al., 2017), não houve nenhum efeito adverso relacionado à intervenção da cartilha de exercícios.

Quatro participantes (grupo TR: n= 1; grupo CT: n=3) não concluíram as avaliações pós-intervenção, conferindo a taxa de abandono do estudo de 21%. Os motivos relatados pelos pacientes envolvem questões pessoais e de transporte. As questões pessoais estiveram relacionada à dificuldade de obter um horário disponível pelo cuidador para levar o paciente à consulta. Além disso, pelo fato das nossas avaliações ocorrerem pelo período da tarde, alguns compromissos como consultas médicas já previamente marcadas impediam o paciente chegar à avaliação. Problemas de transporte está relacionado com a distância da residência do paciente e a clínica e isso demandava custos e tempo do paciente, alterando a rotina do mesmo.

Nosso estudo apontou a eficácia da telerreabilitação e da cartilha de exercícios associada a benefícios duradouros, sugerindo potencial impacto positivo no cuidado domiciliar de pacientes com DP. No entanto os achados devem ser interpretados com cautela, visto que o tamanho da nossa amostra foi pequeno para análises de correlação. A amostra não incluiu pessoas mais gravemente afetadas pela DP, pessoas com distonia ou discinesia. Espera-se que a presença desses distúrbios do movimento aumente a variabilidade do desempenho. Apesar dessas limitações, acreditamos que nosso estudo fornece evidências que estabelecem a validade da reabilitação remota em pessoas com DP idiopática, garantindo replicação por fisioterapeutas de outros países usando amostras maiores de pacientes. Investigações adicionais envolvendo grupos maiores são necessárias para confirmar nossos achados. Pela escolha do ensaio clínico randomizado, já é de se esperar a perda de acompanhamento dos pacientes. Avaliação de cenários específicos da doença e frequentemente realizados em cenário acadêmico, limitando a generalização dos dados (Nedel & da Silveira, 2016).

A limitação para generalização dos achados decorre do fato da amostra do estudo ter sido constituída por pacientes atendidos em um único centro. Portanto, não retrata a população total de pacientes com DP da região amazônica, pois apesar de atender pacientes de várias cidades do estado do Pará, a cobertura do atendimento não é absoluta. Entretanto, as características da amostra foram semelhantes a de outros estudos nacionais e internacionais, de

modo que os resultados encontrados suscitam novas pesquisas, sobretudo quanto à análise de diferentes softwares e aparelhos eletrônicos na aplicação da telerreabilitação.

A curta duração das intervenções (4 semanas) pode não ser adequada para medir a adesão e segurança para tratamentos prolongados. As taxas de adesão autorreferidas e a ocorrência de efeitos adversos por meio de ligações telefônicas uma vez por semana no grupo controle podem resultar em informações menos confiáveis sobre o feedback do treinamento. Recrutar apenas participantes com acesso à tecnologia de teleconferência pode causar viés de seleção no estudo.

As limitações importantes nos programas de telerreabilitação são: problemas tecnológicos, como link de internet deficiente, falta de conhecimento tecnológico ou qualidade inadequada dos dispositivos móveis. No presente estudo, não foram identificadas essas limitações, no entanto, elas precisam sempre ser consideradas.

Os resultados obtidos com os dois grupos de intervenção propostos revelaram que as duas abordagens se mostraram efetivas para promover melhora clínica em pessoas com DP, com vantagens de acesso e custos quando comparadas a outros tratamentos de reabilitação convencional utilizados na rotina clínica. A implementação real de uma intervenção fisioterapêutica na prática clínica apresenta desafios que podem impactar o efeito esperado. Por exemplo, a motivação para participar de um ensaio clínico é muitas vezes elevada tanto para os pacientes como para o terapeuta, o que pode levar a tratamentos de alta qualidade e boa adesão, o que é difícil conseguir na prática clínica. Portanto, estudos futuros permanecem necessários para confirmar esses achados positivos e definir estratégias ideais para melhorar a adesão ao exercício a longo prazo (Radder et al., 2020).

## **9. CONCLUSÃO**

Nosso programa de telerreabilitação individual de 4 semanas em uma comunidade da Amazônia brasileira teve alta adesão e baixos efeitos adversos. As sessões de telerreabilitação e o programa baseado em cartilha reduziram o tempo para realização do teste TUG em pessoas com DP. O exercício terapêutico implementado por meio de fisioterapia remota domiciliar é uma estratégia promissora para melhorar os sintomas da DP. São necessários mais estudos com telerreabilitação síncrona de longo prazo associada a intervenções assíncronas em pessoas com DP.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABBRUZZESE, G. et al. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Parkinsonism & Related Disorders*, v. 22, p. S60–S64, jan. 2016.
2. AGOSTINI, M. et al. Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*, v. 21, n. 4, p. 202–213, 22 fev. 2015.
3. ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) versão reduzida. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 57, n. 2B, p. 421–426, jun. 1999.
4. ANGHELESCU, A. Telerehabilitation: A Practical Remote Alternative for Coaching and Monitoring Physical Kinetic Therapy in Patients with Mild and Moderate Disabling Parkinson's Disease during the COVID-19 Pandemic. *Parkinson's Disease*, v. 2022, p. 1–9, 8 ago. 2022.
5. ANTONIOU, V. et al. Efficacy, efficiency and safety of a cardiac telerehabilitation programme using wearable sensors in patients with coronary heart disease: the TELEWEAR-CR study protocol. *BMJ Open*, v. 12, n. 6, p. e059945–e059945, 1 jun. 2022.
6. ARRUDA, N. B. M. DE et al. Estado nutricional de idosos com doença de Parkinson e seus fatores associados: uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 23, n. 5, 2020.
7. ATTERBURY, E. M.; WELMAN, K. E. Balance training in individuals with Parkinson's disease: Therapist-supervised vs. home-based exercise programme. *Gait & Posture*, v. 55, p. 138–144, jun. 2017.
8. ALVARENGA, M. R. M.; OLIVEIRA, M. A. DE C.; FACCENDA, O. Sintomas depressivos em idosos: análise dos itens da Escala de Depressão Geriátrica. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 25, p. 497–503, 2012.
9. BIANCHINI, E. et al. Feasibility, Safety, and Effectiveness of Telerehabilitation in Mild-to-Moderate Parkinson's Disease. v. 13, 16 jun. 2022.
10. BENDIXEN, R. M.; HORN, K.; LEVY, C. Using Telerehabilitation to Support Elders With Chronic Illness in Their Homes. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, v. 23, n. 1, p. 47, 1 jan. 2007.

11. BRANCO, P. S. Validação da Versão Portuguesa da “Activities-specific Balance Confidence Scale”. *Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Física e de Reabilitação*, v. 19, n. 2, p. 20–25, 2022.
12. BRENNAN, D. M.; BARKER, L. M. Human factors in the development and implementation of telerehabilitation systems. *Journal of Telemedicine and Telecare*, v. 14, n. 2, p. 55–58, mar. 2008.
13. COOLEY HIDECKER et al. Coordinated speech therapy, physiotherapy, and pharmaceutical care telehealth for people with Parkinson disease in rural communities: an exploratory, 8-week cohort study for feasibility, safety, and signal of efficacy. *Rural and Remote Health*, 13 jan. 2022.
14. CRIZZLE, A. M.; NEWHOUSE, I. J. Is Physical Exercise Beneficial for Persons with Parkinson’s Disease? *Clinical Journal of Sport Medicine*, v. 16, n. 5, p. 422–425, set. 2006.
15. DI TELLA, S. et al. A Multidimensional Virtual Reality Neurorehabilitation Approach to Improve Functional Memory: Who Is the Ideal Candidate? *Frontiers in Neurology*, v. 11, 14 jan. 2021.
16. DORSEY, E. R. et al. The Emerging Evidence of the Parkinson Pandemic. *Journal of Parkinson’s Disease*, v. 8, n. s1, p. S3–S8, 18 dez. 2018.
17. DORSEY, E. R. et al. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology*, v. 68, n. 5, p. 384–386, jul. 2007.
18. 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*, v. 92, n. 9, p. 1431–1436, set. 2011.
19. ELLIS, T. D. et al. Evidence for Early and Regular Physical Therapy and Exercise in Parkinson’s Disease. *Seminars in Neurology*, v. 41, n. 02, p. 189–205, 19 mar. 2021.
20. FAHN, S. Description of Parkinson’s Disease as a Clinical Syndrome. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 991, n. 1, p. 1–14, jun. 2003.
21. FAHN, S. The History of Dopamine and Levodopa in the Treatment of Parkinson’s Disease. *Movement Disorders*, v. 23, n. S3, p. S497–S508, 2008.

22. FALVO, M. J.; EARHART, G. M. Reference equation for 6-minute walk in individuals with Parkinson disease. *The Journal of Rehabilitation Research and Development*, v. 46, n. 9, p. 1121, 2009.
23. FEARON, C.; FASANO, A. Parkinson's Disease and the COVID-19 Pandemic. *Journal of Parkinson's Disease*, v. 11, n. 2, p. 431–444, 13 abr. 2021.
24. GALLAGHER, R.; MARQUEZ, J.; OSMOTHERLY, P. Clinimetric Properties and Minimal Clinically Important Differences for a Battery of Gait, Balance, and Cognitive Examinations for the Tap Test in Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus. *Neurosurgery*, v. 84, n. 6, p. E378–E384, 12 jul. 2018.
25. GRONA, S. L. et al. Use of videoconferencing for physical therapy in people with musculoskeletal conditions: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, v. 24, n. 5, p. 341–355, jun. 2017.
26. HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology*, v. 17, n. 5, p. 427–427, 1 maio 1967.
27. HUGHES, A. J. et al. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, v. 55, n. 3, p. 181–184, 1 mar. 1992.
28. IBGE | Biblioteca | Detalhes | Educação 2022 / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102002>>.
29. ISERNIA, S. et al. Effects of an Innovative Telerehabilitation Intervention for People With Parkinson's Disease on Quality of Life, Motor, and Non-motor Abilities. *Frontiers in Neurology*, v. 11, 13 ago. 2020.
30. KOWAL, S. L. et al. The current and projected economic burden of Parkinson's disease in the United States. *Movement Disorders*, v. 28, n. 3, p. 311–318, 21 fev. 2013.
31. LANDERS, M. R.; ELLIS, T. D. A mobile application specifically designed to facilitate exercise in Parkinson disease: a single-cohort pilot study on feasibility, safety, and signal of efficacy (Preprint). *JMIR mHealth and uHealth*, 30 mar. 2020.
32. LANGER, A. et al. How COVID-19 will boost remote exercise-based treatment in Parkinson's disease: a narrative review. *npj Parkinson's Disease*, v. 7, n. 1, 8 mar. 2021.

33. LAVOIE, V. et al. Telerehabilitation for Individuals with Parkinson's Disease and a History of Falls: A Pilot Study. *Physiotherapy Canada*, p. e20190108, 2 mar. 2021.
34. LUIZ, R. B. et al. Eficácia de estratégias educativas no envolvimento do paciente para a segurança no cuidado: revisão sistemática. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 43, n. spe, 2022.
35. MORALES-BLANHIR, J. E. et al. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 37, n. 1, p. 110–117, fev. 2011.
36. MORRIS, M. E. et al. A home program of strength training, movement strategy training and education did not prevent falls in people with Parkinson's disease: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, v. 63, n. 2, p. 94–100, abr. 2017.
37. MORRIS, M. E. et al. The pathogenesis of gait hypokinesia in Parkinson's disease. *Brain*, v. 117, n. 5, p. 1169–1181, 1994.
38. MORRIS, S.; MORRIS, M. E.; IANSEK, R. Reliability of Measurements Obtained With the Timed "Up & Go" Test in People With Parkinson Disease. *Physical Therapy*, v. 81, n. 2, p. 810–818, 1 fev. 2001.
39. MOVEMENT DISORDER SOCIETY TASK FORCE ON RATING SCALES FOR PARKINSON'S DISEASE. The Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS): Status and recommendations. *Movement Disorders*, v. 18, n. 7, p. 738–750, 13 jun. 2003.
40. MEMÓRIA, C. M. et al. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, v. 28, n. 1, p. 34–40, 27 fev. 2012.
41. NASREDDINE, Z. S. et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 53, n. 4, p. 695–699, abr. 2005.
42. NEDEL, W. L.; SILVEIRA, F. DA. Different research designs and their characteristics in intensive care. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 28, n. 3, 2016.
43. 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*, v. 32, n. 9, p. 1264–1310, set. 2017.

44. OWEN, C. L. et al. Falls Self-Management Interventions for People with Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Journal of Parkinson's Disease*, v. 9, n. 2, p. 283–299, 23 maio 2019.
45. PATINO, C.; FERREIRA, J. Critérios de inclusão e exclusão em estudos de pesquisa: definições e por que eles importam CENÁRIO PRÁTICO EDUCAÇÃO CONTINUADA: METODOLOGIA CIENTÍFICA. *J Bras Pneumol*, v. 44, n. 2, p. 84–84, 2018.
46. PETO, V.; JENKINSON, C.; FITZPATRICK, R. PDQ-39: a review of the development, validation and application of a Parkinson's disease quality of life questionnaire and its associated measures. *Journal of Neurology*, v. 245, n. S1, p. S10–S14, 24 abr. 1998.
47. PICORELLI, A. M. A. et al. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, v. 60, n. 3, p. 151–156, set. 2014.
48. Portaria no 2690/GM/MS, de 05 de novembro de 2009. Disponível em: <<https://bvs.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/MatrizizesConsolidacao/comum/13606.html>>. Acesso em: 22 nov. 2023.
49. PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 39, n. 2, p. 142–8, 1991.
50. PRAJJWAL, P. et al. Parkinson's disease updates: Addressing the pathophysiology, risk factors, genetics, diagnosis, medical and surgical treatment. *Annals of Medicine and Surgery*, v. 85, n. 10, p. 4887-4902, aug. 2023.
51. RADDER, D. L. M. et al. Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis of Present Treatment Modalities. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, v. 34, n. 10, p. 154596832095279, 11 set. 2020.
52. RESOLUÇÃO No 516, DE 20 DE MARÇO DE 2020 – Teleconsulta, Telemonitoramento e Teleconsultoria. Disponível em: <<https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=15825>>.
53. ROCHA, P. A. et al. Effects of external cues on gait parameters of Parkinson's disease patients: A systematic review. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, v. 124, p. 127–134, set. 2014.

54. ROSEN, M. J. Telerehabilitation. *NeuroRehabilitation*, v. 12, n. 1, p. 11–26, 1 fev. 1999.
55. SCHIRINZI, T. et al. Physical activity changes and correlate effects in patients with Parkinson's disease during COVID -19 lockdown. *Movement Disorders Clinical Practice*, 17 jul. 2020.
56. SERON, P. et al. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. *Physical Therapy*, v. 101, n. 6, 1 jun. 2021.
57. SUSO-MARTÍ, L. et al. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: An Umbrella and Mapping Review with Meta–Meta-Analysis. *Physical Therapy*, v. 101, n. 5, 22 fev. 2021.
58. TÂNIA MARIA BOVOLENTA et al. Average annual cost of Parkinson's disease in a Brazilian multiethnic population. *Parkinsonism & Related Disorders*, v. 117, p. 105897–105897, 1 dez. 2023.
59. TCHELET, K.; STARK-INBAR, A.; YEKUTIELI, Z. Pilot Study of the Encephalog Smartphone Application for Gait Analysis. *Sensors*, v. 19, n. 23, p. 5179, 26 nov. 2019.
60. TEIVE, H. A. G. O papel de Charcot na doença de Parkinson. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 56, n. 1, p. 141–145, mar. 1998.
61. TOMLINSON, C. L. et al. Physiotherapy for Parkinson's disease: a comparison of techniques. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 2014, n. 6, 17 jun. 2014.
62. TORRIANI-PASIN, C. et al. Adherence rate, barriers to attend, safety and overall experience of a physical exercise program via telemonitoring during COVID-19 pandemic for individuals with Parkinson's disease: A feasibility study. *Physiotherapy Research International*, 28 maio 2022.
63. TUMAS, V. et al. The accuracy of diagnosis of major depression in patients with Parkinson's disease: a comparative study among the UPDRS, the geriatric depression scale and the Beck depression inventory. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 66, n. 2a, p. 152–156, jun. 2008.
64. VAN DER KOLK, N. M. et al. Effectiveness of home-based and remotely supervised aerobic exercise in Parkinson's disease: a double-blind, randomised controlled trial. *The Lancet Neurology*, v. 18, n. 11, p. 998–1008, nov. 2019.

65. VÁSQUEZ, K. A. et al. Montreal Cognitive Assessment scale in patients with Parkinson Disease with normal scores in the Mini-Mental State Examination. *Dementia & Neuropsychologia*, v. 13, n. 1, p. 78–81, mar. 2019.
66. WARD, D. et al. Care home versus hospital and own home environments for rehabilitation of older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8 out. 2008.
67. YOO, J. E. et al. Timed Up and Go Test and the Risk of Parkinson's Disease: A Nation-wide Retrospective Cohort Study. *Movement Disorders*, 15 abr. 2020.
68. ZAMPIERI, C. et al. The instrumented timed up and go test: potential outcome measure for disease modifying therapies in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, v. 81, n. 2, p. 171–176, 2 set. 2009.

## 11. ANEXOS

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**NOME DA PESQUISA: ENSAIO CLÍNICO PARA VERIFICAR A VIABILIDADE E EFICÁCIA DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO INDIVIDUAL REMOTA MISTA NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON – FASE 1**

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL: PROF. DR. BRUNO LOPES DOS SANTOS LOBATO – CRM/PA 11868**

#### 1. Justificativas e objetivos:

Vários estudos recentes têm mostrado que a prática de atividades físicas melhora os sintomas motores e não-motores da doença de Parkinson. Fisioterapia e dança estão entre as atividades físicas mais eficazes no combate aos efeitos da doença. Contudo, não há vagas suficientes no Sistema Único de Saúde para todos os pacientes com esta doença, e agora com a pandemia da COVID-19, tornou-se mais difícil entrar em programas de reabilitação. Você está sendo convidado a participar de um estudo cujo objetivo é verificar se um programa de reabilitação à distância pode ser tão útil para os pacientes quanto sessões presenciais.

#### 2. Procedimentos:

O estudo terá a duração de 8 semanas (2 meses). Você receberá orientações para sessões de fisioterapia e de dança na sua casa (videoconferência), feita por profissionais qualificados. As sessões ocorrerão de segunda a sexta, durando 60 minutos por dia. Durante o estudo, 4 e 8 semanas após o início do tratamento, você será examinado pelos pesquisadores do estudo, que avaliará se a reabilitação foi segura e se é possível de ser realizada. Ao mesmo tempo, poderá ter contato diário com os pesquisadores através de diversos meios de comunicação.

Antes do início do tratamento, os pesquisadores farão perguntas sobre você, sua doença, assim como avaliações sobre seu equilíbrio. Estas avaliações ocorrerão no Ambulatório de Distúrbios de Movimento do Hospital Ophir Loyola, com duração de cerca de 60 minutos.

#### 3. Desconfortos e riscos:

Não há riscos importantes envolvidos com a participação nesse estudo. Como efeitos adversos possíveis associados ao exercício, poderá haver dor lombar, dor articular, reações bruscas do corpo ao exercício (vagens) e quedas. Os principais desconfortos esperados serão os deslocamentos que você terá que fazer para vir ao Hospital Ophir Loyola para ser reavaliado, assim como incômodos por se expor às sessões de videoconferências. A não participação ou caso queira interromper sua participação no presente estudo, não causará qualquer problema ou dificuldade no seu atendimento neste serviço ou em um atendimento que necessite no futuro.

#### 4. Benefícios esperados:

Com sua participação, poderemos saber se este programa de reabilitação remoto é útil e seguro para pacientes com doença de Parkinson. Caso sim, este estudo permitirá a realização de um segundo estudo, onde avaliaremos se a reabilitação é capaz de melhorar os sintomas da doença.

#### 5. Seus direitos:

- A garantia de receber a resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados com a pesquisa que você será submetido antes e durante toda a pesquisa;

- A garantia de assistência integral e indenização em caso de danos decorrentes da sua participação no estudo, de acordo com as leis vigentes no país;

- A liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo sem que isso traga prejuízo à continuidade do seu cuidado e tratamento neste serviço;

- A segurança de que você não será identificado e que será mantido o caráter confidencial da informação relacionada com a sua privacidade;

- O compromisso de proporcionar informação atualizada durante o estudo, ainda que esta possa afetar sua vontade de continuar participando;

- O compromisso de que será devidamente acompanhado e assistido durante todo o período de sua participação no projeto pelo responsável pela pesquisa, bem como de que será garantida a continuidade do seu tratamento, após a conclusão dos trabalhos de pesquisa;

- Despesas decorrentes da sua participação no projeto de pesquisa serão custeadas pelo pesquisador responsável;

- Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos, o participante tem direito a tratamento médico no Hospital Ophir Loyola, bem como a indenizações legalmente estabelecidas.

- Você receberá uma via e não uma cópia apenas desse documento, assinado e rubricado em todas as suas páginas pelo pesquisador.

O principal investigador é o Dr. Bruno Lopes dos Santos Lobato, que pode ser encontrado no Hospital Ophir Loyola, Divisão de Neurologia (5ª andar), Telefone (91) 3265-6730.

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Ophir Loyola é o órgão local responsável pela supervisão da boa prática ética dos estudos científicos ocorridos na instituição. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa no seguinte endereço: Avenida

Magalhães Barata, 992, São Brás - CEP 66063-240 O telefone de contato é (91) 3265-6645. O horário de funcionamento é de 9h às 16h, de segunda a sexta-feira.

Todas as páginas deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverão ser rubricadas pelo pesquisador responsável/pessoa por ele delegada e pelo participante/responsável legal.

Recebidas as informações acima e ciente dos meus direitos acima relacionados, concordo em participar.

Belém, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura:

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Nome completo do paciente: |            |
| Endereço:                  |            |
| Cidade:                    | Estado:    |
| CEP:                       | Telefones: |
| Data:                      |            |

Assinatura:

|  |
|--|
| Testemunha do paciente:  |
| Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.<br>(Somente para o responsável do projeto) |
| Assinatura do responsável pelo estudo:   |
| Data:  |

**Responsável pela Pesquisa:** Bruno Lopes dos Santos Lobato

**Endereço:** Travessa Castelo Branco, 849 - Bairro São Brás – Belém/PA - CEP 66063-000

**Contato Telefônico:** (91) 3265-6730

**Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Ophir Loyola**

**Endereço:** Avenida Magalhães Barata, 992, São Brás – Belém/PA - CEP: 66063-240

**Contato Telefônico:** (91) 3265-6645

**Email:** cepohirloyola.pa@gmail.com

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**NOME DA PESQUISA: ENSAIO CLÍNICO PARA VERIFICAR A VIABILIDADE E EFICÁCIA DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO INDIVIDUAL REMOTA MISTA NO TRATAMENTO DE PACIENTES COM DOENÇA DE PARKINSON – FASE 2**

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL: PROF. DR. BRUNO LOPES DOS SANTOS LOBATO – CRM/PA 11868**

### **1. Justificativas e objetivos:**

Vários estudos recentes têm mostrado que a prática de atividades físicas melhora os sintomas motores e não-motores da doença de Parkinson. Fisioterapia e dança estão entre as atividades físicas mais eficazes no combate aos efeitos da doença. Contudo, não há vagas suficientes no Sistema Único de Saúde para todos os pacientes com esta doença, e agora com a pandemia da COVID-19, tornou-se mais difícil entrar em programas de reabilitação. Você está sendo convidado a participar de um estudo cujo objetivo é verificar se um programa de reabilitação à distância pode ser tão útil para os pacientes quanto sessões presenciais.

### **2. Procedimentos:**

O estudo terá a duração de 28 semanas (7 meses). Você receberá orientações para sessões de fisioterapia e de dança na sua casa (videoconferência), feita por profissionais qualificados. As sessões ocorrerão de segunda a sexta, durando 60 minutos por dia. Durante o estudo, 8, 16, 24 e 28 semanas após o início do tratamento, você será examinado pelos pesquisadores do estudo, que avaliará se a reabilitação foi eficaz nos sintomas da doença. Ao mesmo tempo, poderá ter contato diário com os pesquisadores através de diversos meios de comunicação.

Antes do início do tratamento, os pesquisadores farão perguntas sobre você, sua doença, assim como avaliações sobre seu equilíbrio. Estas avaliações ocorrerão no Ambulatório de Distúrbios de Movimento do Hospital Ophir Loyola, com duração de cerca de 60 minutos.

### **3. Desconfortos e riscos:**

Não há riscos importantes envolvidos com a participação nesse estudo. Como efeitos adversos possíveis associados ao exercício, poderá haver dor lombar, dor articular, reações bruscas do corpo ao exercício (vaguezas) e quedas. Os principais desconfortos esperados serão os deslocamentos que você terá que fazer para vir ao Hospital Ophir Loyola para ser reavaliado, assim como incômodos por se expor às sessões de videoconferências. A não participação ou caso queira interromper sua participação no presente estudo, não causará qualquer problema ou dificuldade no seu atendimento neste serviço ou em um atendimento que necessite no futuro.

### **4. Benefícios esperados:**

Com sua participação, poderemos saber se este programa de reabilitação remoto é eficaz na melhoria dos sintomas da doença de Parkinson. Caso sim, o programa poderá ser oferecido de maneira mais ampla para os participantes do estudo e para outros pacientes que são seguidos no Ambulatório de Distúrbios de Movimento do Hospital Ophir Loyola.

#### 5. Seus direitos:

- A garantia de receber a resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados com a pesquisa que você será submetido antes e durante toda a pesquisa;

- A garantia de assistência integral e indenização em caso de danos decorrentes da sua participação no estudo, de acordo com as leis vigentes no país;

- A liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo sem que isso traga prejuízo à continuidade do seu cuidado e tratamento neste serviço;

- A segurança de que você não será identificado e que será mantido o caráter confidencial da informação relacionada com a sua privacidade;

- O compromisso de proporcionar informação atualizada durante o estudo, ainda que esta possa afetar sua vontade de continuar participando;

- O compromisso de que será devidamente acompanhado e assistido durante todo o período de sua participação no projeto pelo responsável pela pesquisa, bem como de que será garantida a continuidade do seu tratamento, após a conclusão dos trabalhos de pesquisa;

- Despesas decorrentes da sua participação no projeto de pesquisa serão custeadas pelo pesquisador responsável;

- Em caso de dano pessoal diretamente causado pelos procedimentos, o participante tem direito a tratamento médico no Hospital Ophir Loyola, bem como a indenizações legalmente estabelecidas.

- Você receberá uma via e não uma cópia apenas desse documento, assinado e rubricado em todas as suas páginas pelo pesquisador.

O principal investigador é o Dr. Bruno Lopes dos Santos Lobato, que pode ser encontrado no Hospital Ophir Loyola, Divisão de Neurologia (5ª andar), Telefone (91) 3265-6730.

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Ophir Loyola é o órgão local responsável pela supervisão da boa prática ética dos estudos científicos ocorridos na instituição. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa no seguinte endereço: Avenida

Magalhães Barata, 992, São Brás - CEP 66063-240 O telefone de contato é (91) 3265-6645. O horário de funcionamento é de 9h às 16h, de segunda a sexta-feira.

Todas as páginas deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverão ser rubricadas pelo pesquisador responsável/pessoa por ele delegada e pelo participante/responsável legal.

Recebidas as informações acima e ciente dos meus direitos acima relacionados, concordo em participar.

Belém, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura:

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Nome completo do paciente: |            |
| Endereço:                  |            |
| Cidade:                    | Estado:    |
| CEP:                       | Telefones: |
| Data:                      |            |

Assinatura:

|  |
|--|
| Testemunha do paciente:  |
| Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.<br>(Somente para o responsável do projeto) |
| Assinatura do responsável pelo estudo:   |
| Data:  |

**Responsável pela Pesquisa:** Bruno Lopes dos Santos Lobato  
**Endereço:** Travessa Castelo Branco, 849 - Bairro São Brás – Belém/PA - CEP 66063-000  
**Contato Telefônico:** (91) 3265-6730

**Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Ophir Loyola**  
**Endereço:** Avenida Magalhães Barata, 992, São Brás – Belém/PA - CEP: 66063-240  
**Contato Telefônico:** (91) 3265-6645  
**Email:** cepohirloyola.pa@gmail.com



HOSPITAL OPHIR LOYOLA  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3265-6645



### ESTUDO REABILITAÇÃO REMOTA EM DP – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO INICIAL

NOME

PESO/ALTURA:  TIPO  UEPA-EF  UFPA-D  HOL  Outro:

SEXO:  M  F DATA NASC:  IDADE:  anos

CÓDIGO ESTUDO LARGE-PD:  DP

| REVISÃO DO PROTOCOLO: CHECAR O PREENCHIMENTO CORRETO |                          |                 |
|--|--------------------------|-----------------|
|  | VERIFICADO               | VERIFICADO POR: |
| Assinatura do TCLE                                   | <input type="checkbox"/> |                 |
| Crterios de Inclusão e Exclusão                      | <input type="checkbox"/> |                 |
| iTUG   | <input type="checkbox"/> |                 |
| Escala Geriátrica de Depressão - 15                  | <input type="checkbox"/> |                 |
| Avaliação de Confiança no Equilíbrio                 | <input type="checkbox"/> |                 |
| Questionário de Qualidade de Vida PDQ-8              | <input type="checkbox"/> |                 |
| MDS-UPDRS  | <input type="checkbox"/> |                 |
| MoCA   | <input type="checkbox"/> |                 |



HOSPITAL OPHIR LOYOLA  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3265-6645



| CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DO ESTUDO                |  |
|---|--|
| <b>I. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO</b>                           |  |
| 1. Diagnóstico de DP pelos critérios do UKBB?:            | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 2. Idade entre 30 a 80 anos?:                             | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 3. Doença em estágio leve (HY =< 2)?                      | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 4. Uso de medicação em dose estável há 1 mês?             | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| <b>II. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO</b>                          |  |
| 1. O paciente tem parkinsonismo atípico ou secundário?    | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 2. Em uso de tratamento experimental há 3 meses?          | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 3. Presença de psicose (item 1.2 MDS-UPDRS > 2)?          | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 4. Diagnóstico de demência pelos critérios da Task Force? | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 5. Doenças sistêmicas graves ou descompensadas?           | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 6. Doenças que impedem atividades de reabilitação?        | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 7. Sem acesso à Internet?                                 | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |
| 8. Sem condições de manuseio de tecnologia?               | <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> não se sabe |

| DADOS DO TIMED UP AND GO INSTRUMENTADO (APP ENCEPHALOG) |      |                  |
|---|------|------------------|
|   | Hora | Tempo (segundos) |
| 1. Tempo TUG 5m 1                                       |      |                  |
| 2. Tempo TUG 5m 2                                       |      |                  |
| 3. Tempo TUG 5m MaxSpeed 1                              |      |                  |
| 4. Tempo TUG 5m MaxSpeed 1                              |      |                  |

| DADOS DO TESTE DE SENTAR E LEVANTAR 5x E DA CAMINHADA DE 6 MINUTOS |      |                        |
|--|------|------------------------|
|  | Hora | Tempo (segundos)       |
| 1. Tempo Sentar e Levantar 5 vezes                                 |      |                        |
|  | Hora | FC/PA/SpO <sub>2</sub> |
| 2. TC6 – Frequência Cardíaca                                       |      |                        |
| 3. TC6 – Pressão Arterial  |      |                        |
| 4. TC6 – Saturação Periférica                                      |      |                        |



**HOSPITAL OPHIR LOYOLA**  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3265-6645



| <b>ESCALA GERIÁTRICA DE DEPRESSÃO (15 ITENS)</b>  |            |            |
|---|------------|------------|
| A escala poderá ser de auto aplicação para pessoas com mais de 4 anos de escolaridade que tenham boa capacidade de compreensão à leitura. Para pessoas com menos de 4 anos de escolaridade, o examinador sempre deverá ler, sem interpretar ou explicar muito. A EGD15 não deve ser aplicada na presença do acompanhante. | <b>NÃO</b> | <b>SIM</b> |
| 1. Você está satisfeito com sua vida?   | 1          | 0          |
| 2. Você deixou muitos de seus interesses e atividades?  | 0          | 1          |
| 3. Você sente que sua vida está vazia?  | 0          | 1          |
| 4. Você se aborrece com frequência?   | 0          | 1          |
| 5. Você se sente de bom humor a maior parte do tempo?   | 1          | 0          |
| 6. Você tem medo que algum mal vá lhe acontecer?  | 0          | 1          |
| 7. Você se sente feliz a maior parte do tempo?  | 1          | 0          |
| 8. Você sente que sua situação não tem saída?   | 0          | 1          |
| 9. Você prefere ficar em casa do que sair e fazer coisas novas?   | 0          | 1          |
| 10. Você se sente com mais problemas de memória do que a maioria?   | 0          | 1          |
| 11. Você acha maravilhoso estar vivo?   | 1          | 0          |
| 12. Você se sente um inútil nas atuais circunstâncias?  | 0          | 1          |
| 13. Você se sente cheio de energia?   | 1          | 0          |
| 14. Você acha que sua situação é sem esperanças?  | 0          | 1          |
| 15. Você sente que a maioria das pessoas está melhor que você?  | 0          | 1          |
| <b>Escore total:</b>  |            |            |



HOSPITAL OPHIR LOYOLA  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3285-6645



| ESCALA DE CONFIANÇA NO EQUILÍBRIO ESPECÍFICA PARA A ATIVIDADE   |   |
|---|---|
| Por favor, indique o seu nível de autoconfiança para realizar cada uma das seguintes atividades, escolhendo o número correspondente na seguinte escala de avaliação: 0% 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%<br>Sem nenhuma confiança – 0% Confiança completa – 100% | % |
| <b>- Que confiança você tem em que <u>não vai</u> perder o equilíbrio ou ficar instável quando...</b>   |   |
| 1. ANDA EM CASA?  |   |
| 2. SOBE OU DESCE ESCADAS?   |   |
| 3. SE INCLINA PARA A FRENTE PARA APANHAR UM CHINELO DO FUNDO DE UM ARMÁRIO?   |   |
| 4. ALCANÇA UMA LATA PEQUENA DE UMA PRATELEIRA AO NÍVEL DOS OLHOS?   |   |
| 5. SE PÔE NA PONTA DOS PÉS PARA ALCANÇAR ALGUMA COISA ACIMA DA SUA CABEÇA?  |   |
| 6. SE PÔE EM PÉ EM CIMA DE UMA CAMA PARA TENTAR ALCANÇAR ALGUMA COISA?  |   |
| 7. VARRE O CHÃO?  |   |
| 8. SAI DE UM PRÉDIO E SE DIRIGE A UM CARRO PARADO EM FRENTE À PORTA?  |   |
| 9. ENTRA OU SAI DE UM CARRO?  |   |
| 10. ATRAVESSA UM ESTACIONAMENTO ATE UM CENTRO COMERCIAL OU SUPERMERCADO?  |   |
| 11. SOBE OU DESCE UMA RAMPA?  |   |
| 12. ANDA NUM CENTRO COMERCIAL OU SUPERMERCADO COM MUITA GENTE, ONDE AS PESSOAS PASSAM RAPIDAMENTE POR SI?   |   |
| 13. LEVA ENCONTROES DE PESSOAS QUANDO ANDA NUM CENTRO COMERCIAL OU SUPERMERCADO?  |   |
| 14. ENTRA OU SAI DE UMA ESCADA ROLANTE SEGURANDO O CORRIMÃO?  |   |
| 15. ENTRA OU SAI DE UMA ESCADA ROLANTE COM EMBRULHOS OU SACOS NA MÃO, DE FORMA QUE NÃO SE PODE SEGURAR O CORRIMÃO?  |   |
| 16. ANDA NA RUA EM PISOS ESCORREGADIOS?   |   |
| Escore Final: Some os pontos de cada item (entre 0 e 1600), depois divida este valor por 16. Esta será a pontuação final  |   |



HOSPITAL OPHIR LOYOLA  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3265-6645



| QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA - PDQ-8  |       |                |          |                |                             |
|--|-------|----------------|----------|----------------|-----------------------------|
| Devido ter a doença de Parkinson, durante o último mês, com que frequência...                  | Nunca | Ocasionalmente | Às Vezes | Frequentemente | Sempre (ou não posso fazer) |
| 1. Teve dificuldades em movimentar-se em locais públicos?                                      |       |                |          |                |                             |
| 2. Teve dificuldades em vestir-se?   |       |                |          |                |                             |
| 3. Se sentiu deprimido?  |       |                |          |                |                             |
| 4. Teve problemas de relacionamento com as pessoas mais chegadas?                              |       |                |          |                |                             |
| 5. Teve problemas de concentração, p. ex. ao ler ou ao ver televisão?                          |       |                |          |                |                             |
| 6. Se sentiu incapaz de comunicar devidamente com pessoas?                                     |       |                |          |                |                             |
| 7. Teve câibras ou espasmos musculares dolorosos?  |       |                |          |                |                             |
| 8. Se sentiu embaraçado em público devido a ter a doença de Parkinson?                         |       |                |          |                |                             |
| Por favor, verifique se assinalou uma caixa por cada questão antes de passar à página seguinte |       |                |          |                |                             |

| CHECAGEM DO TRATAMENTO DA DP                              |   |
|---|---|
| Esquema Atual de Med Antipark:                            |   |
|   |   |
|   |   |
|   |   |
| Observações sobre os medicamentos                         |   |
|   |   |
| Faz algum tratamento não-medicamentoso (FST, Dança etc.)? | <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM |
| Se sim, quais e quantas vezes na semana?                  |   |
|   |   |
| Outras drogas em uso atual:                               |   |
|   |   |
|   |   |
| Realizou tratamento cirúrgico para a DP?                  | <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> SIM |

|                                   |             |  |                          |
|-----------------------------------|-------------|--|--------------------------|
| _____                             | _____       | _____-_____-_____<br>(dd-mm-aaaa)<br>Data da Avaliação | _____                    |
| Nome do paciente ou ID do sujeito | ID do Local |  | Iniciais do Investigator |

## Folha de pontuações da MDS UPDRS

|                  |                                      |  |                 |   |   |
|------------------|--------------------------------------|--|-----------------|---|---|
| 1.A              | Fonte da informação                  | <input type="checkbox"/> Paciente  | 3.3b            | Rigidez – MSD                               |   |
|                  |                                      | <input type="checkbox"/> Cuidador  | 3.3c            | Rigidez – MSE                               |   |
|                  |                                      | <input type="checkbox"/> Paciente + Cuidador   | 3.3d            | Rigidez – MID                               |   |
| <b>Parte I</b>   |                                      |  | 3.3e            | Rigidez – MIE                               |   |
| 1.1              | Distunção cognitivo                  |  | 3.4a            | Bater dos dedos das mãos – Mão direita      |   |
| 1.2              | Alucinações e psicoses               |  | 3.4b            | Bater dos dedos das mãos – Mão esquerda     |   |
| 1.3              | Humor depressivo                     |  | 3.5a            | Movimentos das mãos – Mão direita           |   |
| 1.4              | Ansiedade                            |  | 3.5b            | Movimentos das mãos – Mão esquerda          |   |
| 1.5              | Apatia                               |  | 3.6a            | Movimentos de Pronação-supinação – Mão dir. |   |
| 1.6              | Aspectos da BDD                      |  | 3.6b            | Movimentos de Pronação-supinação – Mão esq. |   |
| 1.6a             | Quem preenche o questionário         | <input type="checkbox"/> Paciente<br><input type="checkbox"/> Cuidador<br><input type="checkbox"/> Paciente + Cuidador | 3.7a            | Bater dos dedos dos pés – Pé direito        |   |
| 1.7              | Problemas de sono                    |  | 3.7b            | Bater dos dedos dos pés – Pé esquerdo       |   |
| 1.8              | Sonolência diurna                    |  | 3.8a            | Agilidade das pernas – Perna direita        |   |
| 1.9              | Dor e outras sensações               |  | 3.8b            | Agilidade das pernas – Perna esquerda       |   |
| 1.10             | Problemas urinários                  |  | 3.9             | Levantar-se da cadeira                      |   |
| 1.11             | Problemas de obstrução intestinal    |  | 3.10            | Marcha                                      |   |
| 1.12             | Tonturas ao se levantar              |  | 3.11            | Bloqueio na marcha (Freezing)               |   |
| 1.13             | Fadiga                               |  | 3.12            | Estabilidade postural                       |   |
| <b>Parte II</b>  |                                      |  | 3.13            | Postura                                     |   |
| 2.1              | Fala                                 |  | 3.14            | Espontaneidade global de movimento          |   |
| 2.2              | Saliva e baba                        |  | 3.15a           | Tremor postural – Mão direita               |   |
| 2.3              | Mastigação e deglutição              |  | 3.15b           | Tremor postural – Mão esquerda              |   |
| 2.4              | Tarefas para comer                   |  | 3.16a           | Tremor cinético – Mão direita               |   |
| 2.5              | Vestir                               |  | 3.16b           | Tremor cinético – Mão esquerda              |   |
| 2.6              | Higiene                              |  | 3.17a           | Amplitude tremor repouso – MSD              |   |
| 2.7              | Escrita                              |  | 3.17b           | Amplitude tremor repouso – MSE              |   |
| 2.8              | Passatempos e outras actividades     |  | 3.17c           | Amplitude tremor repouso – MID              |   |
| 2.9              | Virar na cama                        |  | 3.17d           | Amplitude tremor repouso – MIE              |   |
| 2.10             | Tremor                               |  | 3.17e           | Amplitude tremor repouso – Lábio/Mandíbula  |   |
| 2.11             | Sair da cama, carro e cadeira baixa  |  | 3.18            | Persistência do tremor de repouso           |   |
| 2.12             | Marcha e equilíbrio                  |  |                 | Discinesias estiveram presentes?            | <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim |
| 2.13             | Bloqueios na marcha                  |  |                 | Interferiram com as pontuações?             | <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim |
| 3a               | O paciente toma medicação?           | <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim  |                 | Estadamento Hoehn e Yahr                    |   |
| 3b               | Estado clínico do paciente           | <input type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On   | <b>Parte IV</b> |   |   |
| 3c               | O paciente toma Levodopa?            | <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim  | 4.1             | Tempo com discinesias                       |   |
| 3.c1             | Se sim, minutos desde a última dose: |  | 4.2             | Impacto funcional das discinesias           |   |
| <b>Parte III</b> |                                      |  | 4.3             | Tempo em OFF                                |   |
| 3.1              | Fala                                 |  | 4.4             | Impacto funcional das flutuações            |   |
| 3.2              | Expressão facial                     |  | 4.5             | Complexidade das flutuações motoras         |   |
| 3.3a             | Rigidez – Pescoço                    |  | 4.6             | Distonia dolorosa do período OFF            |   |





HOSPITAL OPHIR LOYOLA  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3265-6645



### ESTUDO REABILITAÇÃO REMOTA EM DP – PROTOCOLO DE REAVALIAÇÃO

NOME

PESO/ALTURA:  TIPO  UEPA-EF  UFPA-D  HOL  Outro:

SEXO:  M  F DATA NASC:  IDADE:  anos

CÓDIGO ESTUDO LARGE-PD:  DP

| REVISÃO DO PROTOCOLO: CHECAR O PREENCHIMENTO CORRETO |                          |                 |
|--|--------------------------|-----------------|
|  | VERIFICADO               | VERIFICADO POR: |
| ITUG   | <input type="checkbox"/> |                 |
| Questionário de Qualidade de Vida PDQ-8              | <input type="checkbox"/> |                 |
| Impressão Clínica Global de Mudança - CGIC           | <input type="checkbox"/> |                 |
| Avaliação de Confiança no Equilíbrio                 | <input type="checkbox"/> |                 |
| MDS-UPDRS Parte III                                  | <input type="checkbox"/> |                 |



HOSPITAL OPHIR LOYOLA  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3265-6645



| <b>DADOS DO TIMED UP AND GO INSTRUMENTADO (APP ENCEPHALOG)</b> |      |                  |
|--|------|------------------|
|  | Hora | Tempo (segundos) |
| 1. Tempo TUG 5m 1  |      |                  |
| 2. Tempo TUG 5m 2  |      |                  |
| 3. Tempo TUG 5m MaxSpeed 1                                     |      |                  |
| 4. Tempo TUG 5m MaxSpeed 1                                     |      |                  |

| <b>DADOS DO TESTE DE SENTAR E LEVANTAR 5x E DA CAMINHADA DE 6 MINUTOS</b> |      |                        |
|---|------|------------------------|
|   | Hora | Tempo (segundos)       |
| 1. Tempo Sentar e Levantar 5 vezes  |      |                        |
|   | Hora | FC/PA/SpO <sub>2</sub> |
| 2. TC6 – Frequência Cardíaca  |      |                        |
| 3. TC6 – Pressão Arterial   |      |                        |
| 4. TC6 – Saturação Periférica   |      |                        |

| <b>QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA - PDQ-8</b>   |       |                |          |                |                             |
|--|-------|----------------|----------|----------------|-----------------------------|
| Devido ter a doença de Parkinson, durante o último mês, com que frequência...                  | Nunca | Ocasionalmente | Às Vezes | Frequentemente | Sempre (ou não posso fazer) |
| 1. Teve dificuldades em movimentar-se em locais públicos?                                      |       |                |          |                |                             |
| 2. Teve dificuldades em vestir-se?   |       |                |          |                |                             |
| 3. Se sentiu deprimido?  |       |                |          |                |                             |
| 4. Teve problemas de relacionamento com as pessoas mais chegadas?                              |       |                |          |                |                             |
| 5. Teve problemas de concentração, p. ex. ao ler ou ao ver televisão?                          |       |                |          |                |                             |
| 6. Se sentiu incapaz de comunicar devidamente com pessoas?                                     |       |                |          |                |                             |
| 7. Teve câibras ou espasmos musculares dolorosos?  |       |                |          |                |                             |
| 8. Se sentiu embaraçado em público devido a ter a doença de Parkinson?                         |       |                |          |                |                             |
| Por favor, verifique se assinalou uma caixa por cada questão antes de passar à página seguinte |       |                |          |                |                             |



HOSPITAL OPHIR LOYOLA  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3285-8645



| <b>IMPRESSÃO CLÍNICA GLOBAL DE MUDANÇA - CGIC</b> |             |                                       |
|---|-------------|---------------------------------------|
|   | <b>ADCS</b> | <b>CGIC – IMPRESSÃO DO EXAMINADOR</b> |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>1</b>    | <b>Melhora marcada</b>                |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>2</b>    | <b>Melhora moderada</b>               |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>2</b>    | <b>Melhora mínima</b>                 |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>3</b>    | <b>Sem mudança</b>                    |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>5</b>    | <b>Piora mínima</b>                   |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>6</b>    | <b>Piora moderada</b>                 |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>7</b>    | <b>Piora marcada</b>                  |
|   | <b>ADCS</b> | <b>CGIC – IMPRESSÃO DO PACIENTE</b>   |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>1</b>    | <b>Melhora marcada</b>                |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>2</b>    | <b>Melhora moderada</b>               |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>2</b>    | <b>Melhora mínima</b>                 |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>3</b>    | <b>Sem mudança</b>                    |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>5</b>    | <b>Piora mínima</b>                   |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>6</b>    | <b>Piora moderada</b>                 |
| <input type="checkbox"/>                          | <b>7</b>    | <b>Piora marcada</b>                  |



HOSPITAL OPHIR LOYOLA  
Divisão de Neurologia  
Tel: 91 3265-8645



| ESCALA DE CONFIANÇA NO EQUILÍBRIO ESPECÍFICA PARA A ATIVIDADE  |   |
|--|---|
| Por favor, indique o seu nível de autoconfiança para realizar cada uma das seguintes atividades, escolhendo o número correspondente na seguinte escala de avaliação: 0% 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%<br>Sem nenhuma confiança – 0%      Confiança completa – 100% | % |
| <b>- Que confiança você tem em que <u>não vai</u> perder o equilíbrio ou ficar instável quando...</b>  |   |
| 1. ANDA EM CASA?   |   |
| 2. SOBE OU DESCE ESCADAS?  |   |
| 3. SE INCLINA PARA A FRENTE PARA APANHAR UM CHINELO DO FUNDO DE UM ARMÁRIO?  |   |
| 4. ALCANÇA UMA LATA PEQUENA DE UMA PRATELEIRA AO NÍVEL DOS OLHOS?  |   |
| 5. SE PÕE NA PONTA DOS PÉS PARA ALCANÇAR ALGUMA COISA ACIMA DA SUA CABEÇA?   |   |
| 6. SE PÕE EM PÉ EM CIMA DE UMA CAMA PARA TENTAR ALCANÇAR ALGUMA COISA?   |   |
| 7. VARRE O CHÃO?   |   |
| 8. SAI DE UM PRÉDIO E SE DIRIGE A UM CARRO PARADO EM FRENTE À PORTA?   |   |
| 9. ENTRA OU SAI DE UM CARRO?   |   |
| 10. ATRAVESSA UM ESTACIONAMENTO ATE UM CENTRO COMERCIAL OU SUPERMERCADO?   |   |
| 11. SOBE OU DESCE UMA RAMPA?   |   |
| 12. ANDA NUM CENTRO COMERCIAL OU SUPERMERCADO COM MUITA GENTE, ONDE AS PESSOAS PASSAM RAPIDAMENTE POR SI?  |   |
| 13. LEVA ENCONTROES DE PESSOAS QUANDO ANDA NUM CENTRO COMERCIAL OU SUPERMERCADO?   |   |
| 14. ENTRA OU SAI DE UMA ESCADA ROLANTE SEGURANDO O CORRIMÃO?   |   |
| 15. ENTRA OU SAI DE UMA ESCADA ROLANTE COM EMBRULHOS OU SACOS NA MÃO, DE FORMA QUE NÃO SE PODE SEGURAR O CORRIMÃO?   |   |
| 16. ANDA NA RUA EM PISOS ESCORREGADIOS?  |   |
| Escore Final: Some os pontos de cada item (entre 0 e 1600), depois divida este valor por 16. Esta será a pontuação final   |   |

|                                   |             |  |                          |
|-----------------------------------|-------------|--|--------------------------|
| _____                             | _____       | _____/_____/_____<br>(dd-mm-aaaa)<br>Data da Avaliação | _____                    |
| Nome do paciente ou ID do sujeito | ID do Local |  | Iniciais do Investigador |

### Folha de pontuações da MDS UPDRS

| 1 A       | Fonte da Informação                  | <input type="checkbox"/> Paciente<br><input type="checkbox"/> Cuidador<br><input type="checkbox"/> Paciente + Cuidador |          |                                     |  |
|-----------|--------------------------------------|--|----------|-------------------------------------|--|
|           |                                      | Parte I  |          |                                     |  |
|           |                                      |  |          | 3.3c                                | Rigidez – MSE  |
|           |                                      |  |          | 3.3d                                | Rigidez – MID  |
|           |                                      |  |          | 3.3e                                | Rigidez – MIE  |
| 1.2       | Alucinações e psicoses               |  |          | 3.4a                                | Bater dos dedos das mãos – Mão direita   |
|           |                                      |  |          | 3.4b                                | Bater dos dedos das mãos – Mão esquerda  |
|           |                                      |  |          | 3.5a                                | Movimentos das mãos – Mão direita  |
|           |                                      |  |          | 3.5b                                | Movimentos das mãos – Mão esquerda   |
|           |                                      |  |          | 3.6a                                | Movimentos de Pronação-supinação – Mão dir.  |
|           |                                      |  |          | 3.6b                                | Movimentos de Pronação-supinação – Mão esq.  |
|           |                                      |  |          | 3.7a                                | Bater dos dedos dos pés – Pé direito   |
|           |                                      |  |          | 3.7b                                | Bater dos dedos dos pés – Pé esquerdo  |
|           |                                      |  |          | 3.8a                                | Agilidade das pernas – Perna direita   |
|           |                                      |  |          | 3.8b                                | Agilidade das pernas – Perna esquerda  |
|           |                                      |  |          | 3.9                                 | Levantar-se da cadeira   |
|           |                                      |  |          | 3.10                                | Marcha   |
|           |                                      |  |          | 3.11                                | Bloqueio na marcha (Freezing)  |
|           |                                      |  |          | 3.12                                | Estabilidade postural  |
|           |                                      |  |          | 3.13                                | Postura  |
|           |                                      |  |          | 3.14                                | Espontaneidade global de movimento   |
|           |                                      |  |          | 3.15a                               | Tremor postural – Mão direita  |
|           |                                      |  |          | 3.15b                               | Tremor postural – Mão esquerda   |
|           |                                      |  |          | 3.16a                               | Tremor cinético – Mão direita  |
|           |                                      |  |          | 3.16b                               | Tremor cinético – Mão esquerda   |
|           |                                      |  |          | 3.17a                               | Amplitude tremor repouso – MSD   |
|           |                                      |  |          | 3.17b                               | Amplitude tremor repouso – MSE   |
|           |                                      |  |          | 3.17c                               | Amplitude tremor repouso – MID   |
|           |                                      |  |          | 3.17d                               | Amplitude tremor repouso – MIE   |
| 2.10      | Tremor                               |  |          | 3.17e                               | Amplitude tremor repouso – Lábio/Mandíbula   |
|           |                                      |  |          | 3.18                                | Persistência do tremor de repouso  |
| 2.12      | Marcha e equilíbrio                  |  |          |                                     | Discinesias estiveram presentes? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim |
| 2.13      | Bloqueios na marcha                  |  |          |                                     | Interferiram com as pontuações? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim  |
| 3a        | O paciente toma medicação?           | <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim  |          |                                     | Estadiamento Hoehn e Yahr  |
| 3b        | Estado clínico do paciente           | <input type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On   | Parte IV |                                     |  |
| 3c        | O paciente toma Levodopa?            | <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim  | 4.1      | Tempo com discinesias               |  |
| 3.C1      | Se sim, minutos desde a última dose: |  | 4.2      | Impacto funcional das discinesias   |  |
| Parte III |                                      |  |          | 4.3                                 | Tempo em OFF   |
| 3.1       | Fala                                 |  | 4.4      | Impacto funcional das flutuações    |  |
| 3.2       | Expressão facial                     |  | 4.5      | Complexidade das flutuações motoras |  |
| 3.3a      | Rigidez – Pescoço                    |  | 4.6      | Distonia dolorosa do período OFF    |  |

**PROTOCOLO DO PROGRAMA DE REABILITAÇÃO REMOTA (adaptado de Atterbury et al., 2017):**

| Protocolo de treinamento de equilíbrio   |  |  |
|--|--|--|
| <p>Postura</p> <p>*Maior ênfase nas orientações da postura correta e conscientização dos benefícios da postura correta.</p> <p>*Comando verbal: “ande ereto” e “ombros para baixo e para trás”</p> | <p>Base de apoio</p> <p>*Estreitar a base de suporte para desafiar mais o equilíbrio (por exemplo: postura em pé com os dois pés próximos e os dois pés afastados)</p> <p>*Comando verbal: “sinta o seu peso apoiado por ambos os pés”</p> | <p>Centro de gravidade</p> <p>*Aprender a controlar o centro de gravidade através de exercícios para movimentos funcionais (por exemplo: inclinação para a frente-passos para a frente-controle da marcha)</p> <p>*Comando verbal: “controle o início da marcha”</p> |

| Semana | Objetivo específico para cada semana  |
|--------|---|
| 1      | <p>Familiarização e alinhamento do método</p> <p>Objetivo: aumentar a propriocepção do pé, articulação sacro-ilíaca e coluna cervical para garantir o posicionamento adequado durante as sessões de exercícios</p>  |
| 2      | <p>Equilíbrio estático</p> <p>Objetivo: manter o controle postural em superfícies instáveis e progredir para a transferência de peso, eliminando a visão ou adicionando movimentos da cabeça.</p> <p>Foco no tornozelo durante as sessões de exercícios</p>                                       |
| 3      | <p>Equilíbrio estático</p> <p>Objetivo: manter o controle postural em superfícies instáveis e progredir para a transferência de peso, eliminando a visão ou adicionando movimentos da cabeça.</p> <p>Foco no tornozelo durante as sessões de exercícios e introdução de movimentos de quadril</p> |
| 4      | <p>Equilíbrio dinâmico</p> <p>Objetivo: equilíbrio dinâmico para manter o controle postural em superfícies progressivamente instáveis enquanto adiciona movimentos dos membros superiores e inferiores</p> <p>Manter o foco no tornozelo e no quadril durante as sessões de exercícios</p>        |



## OPEN ACCESS

EDITED BY  
Genko Oyama,  
Juntendo University, Japan

REVIEWED BY  
Chiara Pagliari,  
Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus  
(IRCCS), Italy  
Adeel Ali Memon,  
West Virginia University, United States

\*CORRESPONDENCE  
Bruno Lopes Santos-Lobato  
✉ bruls4@ufpa.br

RECEIVED 22 June 2023  
ACCEPTED 07 August 2023  
PUBLISHED 25 August 2023

CITATION  
Pastana Ramos LF, Vilacorta-Pereira TCS,  
Duarte JS, Yamada ES and Santos-Lobato BL  
(2023) Feasibility and effectiveness of a remote  
individual rehabilitation program for people  
with Parkinson's disease living in the Brazilian  
Amazon: a randomized clinical trial.  
*Front. Neurol.* 14:1244661.  
doi: 10.3389/fneur.2023.1244661

COPYRIGHT  
© 2023 Pastana Ramos, Vilacorta-Pereira,  
Duarte, Yamada and Santos-Lobato. This is an  
open-access article distributed under the terms  
of the [Creative Commons Attribution License  
\(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). The use, distribution or reproduction  
in other forums is permitted, provided the  
original author(s) and the copyright owner(s)  
are credited and that the original publication in  
this journal is cited, in accordance with  
accepted academic practice. No use,  
distribution or reproduction is permitted which  
does not comply with these terms.

# Feasibility and effectiveness of a remote individual rehabilitation program for people with Parkinson's disease living in the Brazilian Amazon: a randomized clinical trial

Luciana Fernandes Pastana Ramos<sup>1</sup>,  
Tamires de Cássia Santos Vilacorta-Pereira<sup>1</sup>,  
Juliana dos Santos Duarte<sup>1</sup>, Elizabeth Sumi Yamada<sup>1</sup> and  
Bruno Lopes Santos-Lobato<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Neuropatologia Experimental, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brazil. <sup>2</sup>Serviço de Neurologia, Hospital Ophir Loyola, Belém, PA, Brazil

Parkinson's disease (PD) is a chronic and progressive neurodegenerative disorder, and the current treatment involves pharmacological intervention and physiotherapy. Telerehabilitation, which involves remote support and guidance for patients undergoing rehabilitation, can potentially improve access to physiotherapy services for people with Parkinson's disease, especially those who face geographic barriers to healthcare. The primary aim of this study was to assess the feasibility and efficacy of a telerehabilitation program for people with Parkinson's disease living in an underrepresented community of the Brazilian Amazon. We conducted a parallel-group, single-center, single-blind, phase 2 randomized controlled clinical trial involving 19 participants diagnosed with Parkinson's disease from Belém, Brazil. Participants were assigned to a 4-week individual telerehabilitation program or a booklet-based exercise program (control group). Assessments were conducted before the intervention, immediately after the intervention, and 4 weeks after the end of the intervention. We showed that our telerehabilitation program had high adherence among patients, with minimal adverse effects. Both telerehabilitation and booklet orientation reduced the time to complete the Timed Up and Go test. In conclusion, our telerehabilitation program was feasible and effective for people with Parkinson's disease in an Amazonian setting. This trial was registered at the Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) under the identifier: RBR-6sz837s.

## KEYWORDS

Parkinson's disease, telerehabilitation, physiotherapy, intervention, outcomes

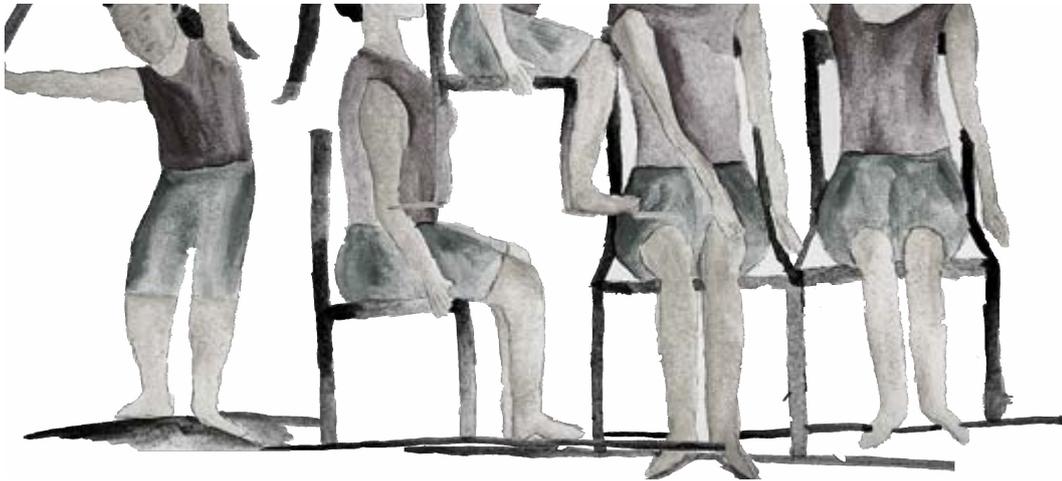
## 1. Introduction

The incidence of Parkinson's disease (PD) is escalating faster than any other neurological disorder (1). Nevertheless, resources and healthcare access for numerous individuals with PD remain insufficient as there are large inequalities across regions globally and among groups with different levels of income (2, 3).

# CARTILHA



EXERCÍCIOS PARA FAZER EM CASA





## **Vamos começar?**

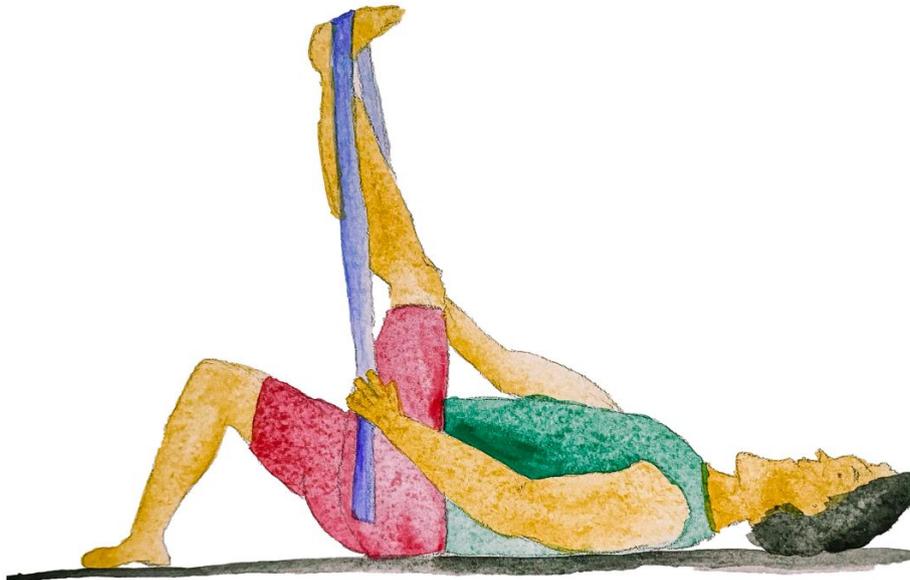
**Deitado de barriga para cima**

**Puxe uma perna, colocando as mãos abaixo do joelho (igual você vê na figura acima)**

**Mantenha a posição por 20 segundos, respirando pelo nariz e soltando o ar pela boca**

**Depois repita o mesmo processo com a outra perna**

**Faça 3 vezes em cada perna**



**Deitado de barriga para cima**

**Estique a perna com o auxílio de uma tira de tecido (igual você vê na figura acima)**

**Mantenha a posição por 20 segundos, respirando pelo nariz e soltando o ar pela boca**

**Depois repita o mesmo processo com a outra perna**

**Faça 3 vezes em cada perna**

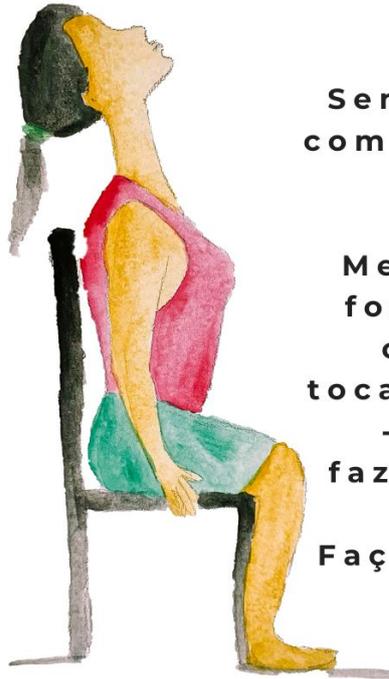


**Sentado no chão**

**Tente manter a coluna reta**

**Estique os braços e leve as mãos tentando  
tocar nos pés (igual você vê na figura  
acima)**

**Faça o movimento de "ir e voltar" 5 vezes**



**Sentado em uma cadeira  
com as costas apoiadas no  
encosto**

**Mexa a cabeça como se  
fosse olhar o teto ou o  
céu de pois retorne  
tocando o queixo no peito  
- como se estivesse  
fazendo o sinal de "sim"**

**Faça o movimento 3 vezes**

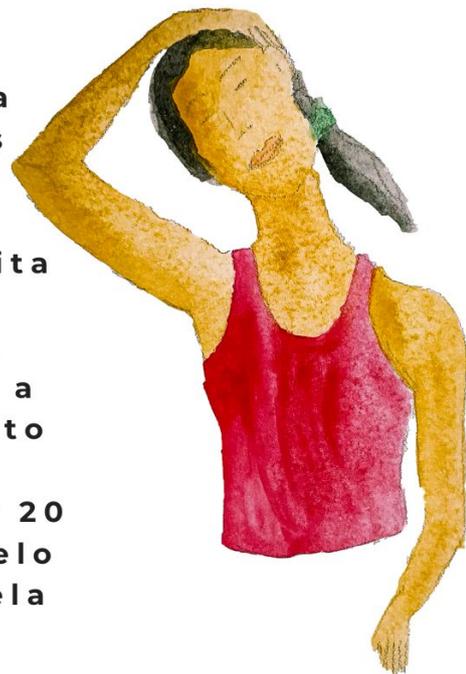
**Ainda sentado em uma  
cadeira com as costas  
apoiadas no encosto**

**Coloque a sua mão direita  
posicionada acima da  
orelha esquerda, bem  
lentamente movimente a  
cabeça para o lado direito**

**Mantenha a posição por 20  
segundos, respirando pelo  
nariz e soltando o ar pela  
boca**

**Depois repita o mesmo  
processo com a outra mão**

**Faça 3 vezes em cada lado**





**Sentado em uma cadeira com as costas apoiadas no encosto**

**Estique e dobre o joelho 10 vezes**

**Depois repita o mesmo processo com a outra perna**



**Sentado em uma cadeira com as costas apoiadas no encosto**

**Leve o cotovelo direito em direção ao joelho esquerdo**

**O joelho deve ser elevado em direção ao cotovelo**

**Depois repita o mesmo processo com o outro lado**

**Faça o movimento cruzado 10 vezes em cada lado**



**Sentado em uma cadeira com as costas apoiadas no encosto**

**Estique o braço e leve a mão direita em direção ao joelho esquerdo**

**Depois repita o mesmo processo com a outra mão**

**Faça o movimento cruzado 10 vezes em cada lado**



**Pegue um cabo de vassoura**

**Sentado em uma cadeira com as costas apoiadas no encosto**

**Estique o braço segurando o cabo de vassoura com as duas mãos**

**Levante os braços até ficar em cima da cabeça e depois volte a tocar os joelhos**

**Faça o movimento 10 vezes**

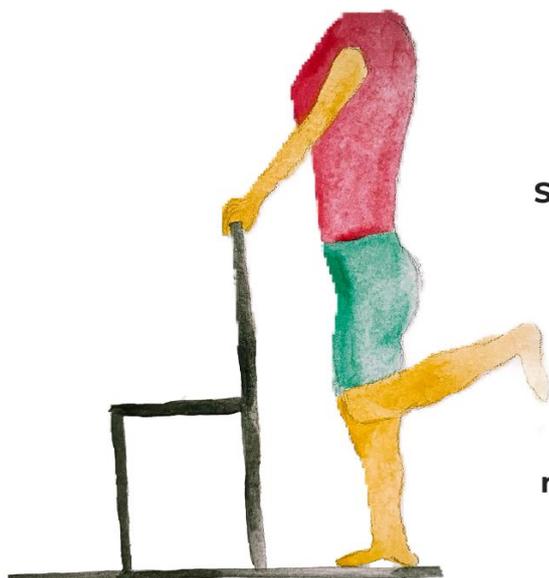


**Levante e volte a sentar na cadeira**

**Faça o movimento 5 vezes**

**Descanse durante 1 minuto**

**Faça de novo o movimento 5 vezes**



**Em pé, atrás da  
cadeira**

**Segure no encosto da  
cadeira**

**Dobre e estique o  
joelho 10 vezes**

**Depois repita o  
mesmo processo com  
a outra perna**

**Em pé, atrás da  
cadeira**

**Segure no encosto da  
cadeira**

**Com o joelho  
esticado, leve os pés  
para trás e depois  
volte**

**Faça o movimento 10  
vezes em cada perna**



**Em pé, atrás da  
cadeira**

**Segure no encosto da  
cadeira**

**Levante a perna com o  
joelho dobrado, indo  
em direção à cadeira**

**Faça o movimento 10  
vezes em cada perna**

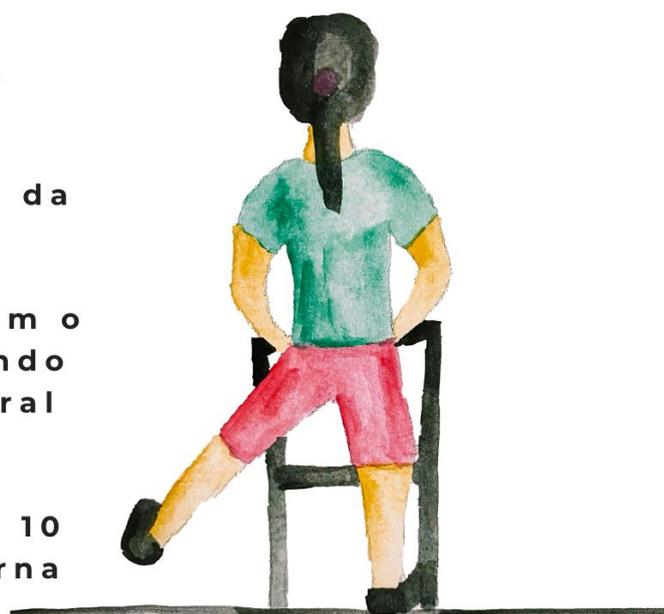


**Em pé, atrás da  
cadeira**

**Segure no encosto da  
cadeira**

**Levante a perna com o  
joelho esticado, indo  
em direção à lateral  
da cadeira**

**Faça o movimento 10  
vezes em cada perna**





**Em pé, fique a frente de uma parede**

**Coloque as duas mãos na parede**

**Deixe dobrar o joelho e dê um passo para frente enquanto a outra perna fica esticada e posicionada atrás**

**Fique nesta posição por 20 segundos**

**Depois faça a mesma posição com a perna do lado contrário**



**Pegue um cabo de vassoura**

**Em pé, estique os braços segurando o cabo de vassoura com as duas mãos**

**Levante os braços até ficar em cima da cabeça**

**Faça o movimento de levar o cabo de vassoura para o lado direito e esquerdo, contando 10 vezes**

**Descanse 1 minuto e retorne a fazer o movimento**