



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA

BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL

**AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A
FUNÇÃO MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PESSOAS COM DOENÇA DE
PARKINSON**

Recife
2025

BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL

**AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A
FUNÇÃO MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PESSOAS COM DOENÇA DE
PARKINSON**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da Universidade Federal de Pernambuco, do Centro de Ciências da Saúde, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Gerontologia.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Carla Cabral dos Santos Accioly Lins
Coorientador (a): Prof^a. Dr^a. Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano.

Recife
2025

BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL

**AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A
FUNÇÃO MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PESSOAS COM DOENÇA DE
PARKINSON**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da Universidade Federal de Pernambuco do Centro de Ciências da Saúde, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Gerontologia.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Carla Cabral dos Santos Accioly Lins
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dra. Coeli Regina Carneiro Ximenes
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr.^a. Andrezza de Lemos Bezerra
Centro Universitário Mauricio de Nassau - UNINASSAU

Catálogo de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Vidal, Brena Mirelly da Silva.

Avaliação do treinamento muscular inspiratório sobre a função muscular respiratória em pessoas com doença de Parkinson / Brena Mirelly da Silva Vidal. - Recife, 2025.

53f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Gerontologia, 2025.

Orientação: Carla Cabral dos Santos Accioly Lins.

Coorientação: Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Fisioterapia; 2. Doença de Parkinson; 3. Exercícios Respiratórios. I. Lins, Carla Cabral dos Santos Accioly. II. Coriolano, Maria das Graças Wanderley de Sales. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

Este trabalho é dedicado à Associação Parkinson de Pernambuco (ASP-PE), pelo acolhimento e inspiração, e a todos que se dedicam ao estudo do envelhecimento humano e da fisioterapia respiratória. Dedico, especialmente, aos profissionais, pesquisadores e estudantes que, com empenho e sensibilidade, buscam melhorar a capacidade respiratória das pessoas, promovendo não apenas função pulmonar, mas qualidade de vida e dignidade a cada respiração.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus, foi com suas fortes mãos que fui sustentada ao longo de toda a minha vida e, especialmente, nesta caminhada tão desafiadora e transformadora. Agradeço, com todo o meu amor, à minha família, base e sentido de tudo. À minha mãe Betânia, o grande amor da minha vida, minha inspiração diária, a quem eu sempre serei e farei o meu melhor. Ao meu amado filho Davi, razão do meu caminhar e fonte inesgotável de força e ternura. Aos amigos que me acompanharam nessa jornada, obrigada por cada palavra de incentivo, por acreditarem em mim, inclusive nos momentos em que eu mesma duvidei. Por fim, minha gratidão profunda à minha orientadora, por sua paciência, escuta atenta e dedicação em cada etapa deste trabalho. E à minha co-orientadora, pelo suporte técnico, sensibilidade e contribuição valiosa. Cada um de vocês foi essencial para que este sonho se tornasse realidade.

RESUMO

O envelhecimento populacional tem contribuído para o aumento da prevalência de doenças neurodegenerativas, como a Doença de Parkinson (DP), cuja progressão compromete não apenas as funções motoras, mas também a função respiratória, refletida na redução da força muscular inspiratória e na presença de dispneia. Diante dessa problemática, estratégias terapêuticas não farmacológicas tornam-se fundamentais. Este estudo teve como objetivo investigar os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI), utilizando o dispositivo PowerBreathe Classic, sobre a função pulmonar, força muscular respiratória e os sintomas de dispneia em pessoas com DP. Trata-se de um estudo quase experimental, desenvolvido na Associação Parkinson de Pernambuco (ASP), entre setembro de 2024 e maio de 2025. O protocolo de intervenção consistiu em 12 sessões de TMI realizadas ao longo de seis semanas, com carga ajustada em 30% da pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) e progressão até 60%, conforme a tolerância. Os desfechos analisados incluíram a P_{Imáx}, a pressão expiratória máxima (P_{Emáx}), os parâmetros espirométricos (CVF, VEF1, relação VEF1/CVF, CVL e PFE) e a escala de dispneia modificada. Para análise estatística foi utilizado o teste pareado para mais de 2 grupos: Friedman com comparação múltipla não normal e correção de p-valor de Benjamini & Hochberg. Todos os testes foram aplicados com nível de significância de 5%. Na avaliação inicial participaram 35 voluntários destes 32 (91,4%) foram considerados elegíveis para iniciar o protocolo de TMI. Ao final do estudo, 13 participantes (40,6%) permaneceram ativos e completaram integralmente as 12 sessões propostas. Na amostra, a média de idade foi de 64,54 (DP $\pm$ 8,64 anos), 62,5% eram do sexo masculino, com tempo médio de doença de 3,95 anos (DP $\pm$ 3,20), 38,4% estavam no estágio 3 da doença. Quanto ao estado civil, observou-se que 61,5% tinham companheiro (as), e 69,2% possuía escolaridade $\geq$ 11 anos. Os resultados demonstraram melhora significativa da P_{Imáx} ao final do protocolo, evidenciando aumento da força muscular inspiratória (p=0,036). Conclui-se que o TMI com PowerBreathe é uma intervenção segura, de baixo custo e com potencial clínico para a melhora da força muscular inspiratória e da dispneia em indivíduos com DP. Esses achados reforçam a importância de incorporar o TMI como estratégia complementar no cuidado fisioterapêutico de pacientes com comprometimento respiratório decorrente da DP.

Palavras-chave: Fisioterapia. Doença de Parkinson. Exercícios Respiratórios.

ABSTRACT

Population aging has contributed to the increased prevalence of neurodegenerative diseases, such as Parkinson's Disease (PD), whose progression compromises not only motor functions, but also respiratory function, reflected in reduced inspiratory muscle strength and the presence of dyspnea. Given this problem, non-pharmacological therapeutic strategies become essential. This study aimed to investigate the effects of inspiratory muscle training (IMT), using the PowerBreathe Classic device, on lung function, respiratory muscle strength and dyspnea symptoms in people with PD. This is a quasi-experimental study, developed at the Parkinson's Association of Pernambuco (ASP), between September 2024 and May 2025. The intervention protocol consisted of 12 IMT sessions performed over six weeks, with a load adjusted to 30% of maximum inspiratory pressure (MIP) and progression up to 60%, according to tolerance. The outcomes analyzed included MIP, maximum expiratory pressure (MEP), spirometric parameters (FVC, FEV1, FEV1/FVC ratio, SVC and PEF) and the modified dyspnea scale. For statistical analysis, the paired test for more than 2 groups was used: Friedman with non-normal multiple comparison and Benjamini & Hochberg p-value correction. All tests were applied with a significance level of 5%. In the initial evaluation, 35 volunteers participated, of which 32 (91.4%) were considered eligible to start the IMT protocol. At the end of the study, 13 participants (40.6%) remained active and fully completed the 12 proposed sessions. In the sample, the mean age was 64.54 years ($SD \pm 8.64$), 62.5% were male, with a mean disease duration of 3.95 years ($SD \pm 3.20$), 38.4% were in stage 3 of the disease. Regarding marital status, it was observed that 61.5% had a partner, and 69.2% had ≥ 11 years of education. The results demonstrated a significant improvement in MIP at the end of the protocol, evidencing an increase in inspiratory muscle strength ($p = 0.036$). It is concluded that IMT with PowerBreathe is a safe, low-cost intervention with clinical potential for improving inspiratory muscle strength and dyspnea in individuals with PD. These findings reinforce the importance of incorporating IMT as a complementary strategy in the physiotherapeutic care of patients with respiratory impairment resulting from PD.

Keywords: Physiotherapy. Parkinson's disease. Breathing exercises.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	Variáveis Independentes	24
Quadro 2	Variáveis Dependentes	26
Quadro 3	Linha do tempo da Intervenção	29
Figura 1	Dispositivo Manovacúmetro analógico e Espirímetro	29
Figura 2	Participantes realizando avaliação e treinamento respiratório	29
Figura 3	Aparelho de treinamento muscular PowerBreathe Classic	30
Figura 4	Fluxograma de captação	33
Figura 5	Evolução da força muscular respiratória ao longo das sessões	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Caracterização da amostra	32
Tabela 2	Avaliação da dispneia	33
Tabela 3	Comparação dos parâmetros respiratórios	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASP	Associação de Parkinson de Pernambuco
DP	Doença de Parkinson
HY	Hoehn & Yarh
TCLE	Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento
TMI	Treinamento muscular inspiratório
PI _{máx}	Pressão inspiratória máxima
PE _{máx}	Pressão expiratória máxima
OMS	Organização mundial de saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e estatística
CV	Capacidade vital
CVF	Capacidade vital forçada
VEFI	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
IT	Índice de Tiffenau
CmH ₂ O	Centrímetros de coluna de água
DBS	Deep Brain Stimulation
Mmrc	Medical Research Council Modificada
ATS	American Thoracic Society
ERS	European Respiratory Society
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
CAEE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CNS	Conselho Nacional de Saúde
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TIM	Treinador muscular inspiratório threshold
EI	Espirômetro de incentivo

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	16
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	ENVELHECIMENTO HUMANO	18
2.2	DOENÇA DE PARKINSON.....	20
2.3	TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO.....	21
3.	OBJETIVOS.....	23
3.1	OBJETIVO GERAL	23
3.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	23
4.	MÉTODOS	24
4.1	DESENHO DE ESTUDO	24
4.2	LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO.....	24
4.4	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	24
4.5	ELENCO DAS VARIÁVEIS	25
4.6	PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	27
4.6.1	Pré- intervenção	27
4.6.2	Intervenções.....	30
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	31
4.8	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	31
5.	RESULTADOS	32
	Figura 4- Fluxograma de captação de indivíduos com DP.....	32
	Figura 5 – Evolução da Força muscular respiratória ao longo das sessões de TMI.	35
6.	DISCUSSÃO.....	36
7.	CONCLUSÃO.....	39
8.	REFERÊNCIAS	39
	APÊNDICE (A) TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	45
	APÊNDICE (B) FICHA DE AVALIAÇÃO RESPIRATÓRIA.....	47
	ANEXO (A) ESCALA DE HOEHN E YAHR.....	56
	ANEXO (B) ITEM 2.7 DA CADERNETA DE SAÚDE DA PESSOA IDOSA.....	57
	ANEXO (C) PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	53

1. INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da população acima de 60 anos ressalta a necessidade de aprofundar as investigações sobre o envelhecimento e incentivar escolhas de vida que favoreçam não apenas a extensão da vida, mas também sua qualidade (Dominguez; Veronese; Bargallo, 2024). O envelhecimento, enquanto fenômeno biológico natural, envolve a perda progressiva da funcionalidade de sistemas, tecidos e órgãos, o que aumenta a vulnerabilidade do indivíduo ao desenvolvimento de diversas doenças crônicas, incluindo as de natureza neurodegenerativa (Lima; Silva; Galhardoni, 2008; Zhong, 2023).

O envelhecimento não ocorre de maneira uniforme ao longo da vida, mas sim por meio de transformações biomoleculares que se intensificam em determinadas fases etárias. Um estudo baseado na segunda onda do ELSI-Brasil (2019–2021) revelou que 46,7% dos brasileiros com 50 anos ou mais apresentam multimorbidades, evidenciando que alterações significativas no estado de saúde podem se manifestar já a partir da quinta década de vida (Silva et al., 2024).

Entre as funções fisiológicas impactadas pelo processo de senescência, a função respiratória ocupa papel de destaque, as principais mudanças estão na redução da complacência da caixa torácica, na perda do recuo elástico pulmonar e no declínio da força dos músculos respiratórios, alterações essas frequentemente associadas a modificações na composição do colágeno, da elastina e do cálcio, além de alterações na curvatura da coluna vertebral. Soma-se a isso uma redução da inervação simpática das vias aéreas, que pode aumentar o tônus de constrição brônquica e contribuir para a limitação do fluxo aéreo (Lee et al. 2024).

Desta forma, observa-se uma diminuição progressiva das pressões inspiratória ($P_{Imáx}$) e expiratória máximas ($P_{Emáx}$), indicadores diretos da força da musculatura respiratória. No entanto, a literatura sugere que a espessura do diafragma tende a se manter preservada, sendo o comprometimento da função respiratória atribuído mais à desvantagem mecânica gerada pela retificação da cúpula diafragmática e à redução na condução do impulso nervoso pelo nervo frênico do que a alterações morfológicas propriamente ditas (Lee et al. 2024).

O envelhecimento também exerce efeitos importantes sobre os sistemas musculoesquelético e neurológico, contribuindo para o surgimento de doenças crônicas de

alta prevalência na população idosa, como o Alzheimer e a Doença de Parkinson (DP) (Hou et al., 2019). Esta última foi inicialmente descrita em 1817 pelo médico britânico James Parkinson, que documentou casos de indivíduos com "paralisia agitante", caracterizada principalmente por tremores em repouso, com preservação das capacidades sensoriais e cognitivas (Sant et al., 2008).

A DP ocupa a segunda posição entre as doenças neurodegenerativas mais frequentes, com estimativas indicando que sua prevalência deva dobrar nas próximas décadas. Apesar dos avanços científicos, o diagnóstico precoce da doença ainda representa um desafio clínico, especialmente em sua fase inicial. Critérios estão sendo investigados, incluindo a detecção de sinais prodrômicos e a caracterização de subtipos genéticos, a fim de aprimorar a acurácia diagnóstica (Tolosa et al., 2021).

Apesar da extensa pesquisa sobre os mecanismos subjacentes à DP na última década, o diagnóstico ainda depende de exames neurológicos, identificando principalmente sintomas motores, como bradicinesia, tremor em repouso e rigidez, juntamente com uma variedade de sintomas não motores (SNM), incluindo olfato reduzido, constipação, disfunção urinária e hipotensão ortostática (Gao et al., 2025). Além disso, a doença pode acentuar as alterações respiratórias decorrentes da idade, como a diminuição da elasticidade pulmonar e as alterações nos volumes, capacidades e fluxos ventilatórios, comprometendo ainda mais a função respiratória (Silverman et al., 2016).

Na evolução da DP, observa-se uma redução significativa na eficácia do reflexo da tosse, fator crítico para remoção de secreção de vias aéreas. Esse comprometimento inclui diminuição da ativação eletromiográfica dos músculos abdominais durante a tosse reflexa e voluntária, além de uma menor sensibilidade para iniciar esse reflexo, o que prejudica a expulsão de secreções e aumenta o risco de complicações respiratórias (Ramos et al., 2014; Carapellotti; Stevenson; Doumas, 2020).

Apesar dessas limitações, a fisioterapia tem se mostrado uma estratégia eficaz para mitigar tais disfunções. Protocolos abrangentes que combinam exercícios de mobilidade articular, treinamento de marcha, fortalecimento da musculatura periférica e reabilitação respiratória têm potencial para melhorar a função pulmonar e a qualidade de vida de indivíduos com DP. Nesse contexto, o fisioterapeuta desempenha um papel fundamental tanto

na prevenção de agravos quanto na promoção da funcionalidade respiratória (Ramos et al., 2014; Carapellotti; Stevenson; Doumas, 2020).

Dentre as modalidades de reabilitação pulmonar descritas na literatura, destaca-se o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI), que tem ganhado destaque nas últimas décadas por seus efeitos positivos na melhora do desempenho físico, tanto em populações atletas quanto em idosos. Baseado nos princípios do treinamento de força, o TMI aplica cargas respiratórias de intensidade moderada, geralmente entre 40% e 60% da pressão inspiratória máxima, em sessões breves e frequentes. Essa prática promove adaptações funcionais nos músculos respiratórios, resultando em ganhos de força e resistência. Protocolos domiciliares de TMI frequentemente envolvem o uso de dispositivos de carga inspiratória resistida, com sessões realizadas duas vezes ao dia, de cinco a sete dias por semana, por um período que pode variar de quatro a doze semanas (Mello et al. 2024).

Diante do levantamento bibliográfico sobre a temática abordada, e compreendendo a relevância, este estudo propõe-se a contribuir com a prática clínica dos profissionais de saúde, população estudada e na contribuição de estudos futuros, oferecendo subsídios para intervenções mais eficazes e fundamentadas, voltados a pessoas com DP.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENVELHECIMENTO HUMANO

O envelhecimento é um processo multifacetado que não ocorre de maneira uniforme em todo o organismo e tampouco está, necessariamente, vinculado à presença de doenças. Trata-se de uma dinâmica contínua influenciada por fatores internos e externos, cuja compreensão deve considerar uma abordagem integrada, especialmente em contextos diagnósticos complexos (Santos et al., 2009). A senescência, nesse sentido, refere-se à diminuição gradual do potencial biológico de sobrevivência do indivíduo, sendo um fenômeno irreversível que se inicia desde o nascimento e progride ao longo da vida (Ferigato et al., 2012).

A definição de população idosa pode variar de acordo com o nível de desenvolvimento de cada país. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece como idosas as pessoas com 65 anos ou mais em países desenvolvidos e com 60 anos ou mais nos países em

desenvolvimento. No Brasil, essa definição está consolidada no Estatuto da Pessoa Idosa, que considera como idoso todo indivíduo com 60 anos ou mais, garantindo a esse grupo a proteção de direitos específicos (Brasil, 2023).

Dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstram um aumento expressivo da proporção de idosos na população brasileira. Entre os anos de 2000 e 2023, esse percentual praticamente dobrou, passando de 8,7% para 15,6%, o que representa um salto de 15,2 para 33 milhões de pessoas com 60 anos ou mais. As projeções apontam que, até 2070, esse grupo poderá corresponder a 37,8% da população nacional, totalizando cerca de 75,3 milhões de indivíduos (Brasil, 2024).

No panorama global, a tendência também é de crescimento acentuado da população idosa. Em 2019, havia aproximadamente 703 milhões de pessoas com 65 anos ou mais em todo o mundo, e estima-se que esse número chegue a 1,5 bilhão até 2050. Na América Latina, essa faixa etária quase dobrou nas últimas décadas, passando de 5% em 1990 para 9% em 2019. Projeções indicam ainda que, em 2050, as mulheres representarão 54% da população mundial com 65 anos ou mais (United Nations, 2020).

No contexto regional, Pernambuco acompanha essa tendência de envelhecimento populacional. De acordo com os dados do Censo Demográfico 2022, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado possui aproximadamente 1,33 milhão de pessoas com 60 anos ou mais, o que representa 14,71% da população total. Esses números reforçam a necessidade de políticas públicas locais voltadas ao cuidado, proteção e promoção da saúde da população idosa, considerando suas particularidades sociais, funcionais e de saúde (Brasil, 2023).

Esse cenário demográfico se interliga a outros fenômenos populacionais, como a queda das taxas de fecundidade. Em países do sul da Europa, por exemplo, a fecundidade encontra-se abaixo de 1,3 filhos por mulher, o que pode resultar, até o final deste século, em uma redução significativa da população. A Itália, por exemplo, pode chegar a ter apenas 12 milhões de habitantes. Em contraste, países como a França, que conseguiram manter uma média de dois filhos por mulher — a mais alta da Europa —, tendem a experimentar uma redução populacional mais moderada, estimada em 15% (Mendonça et al., 2021).

No âmbito fisiológico, o processo de envelhecimento é acompanhado por modificações relevantes em ambos os sexos. Entre essas alterações, destacam-se a sarcopenia e a síndrome da fragilidade, frequentemente associadas ao aumento do estresse oxidativo e à redução da capacidade de oxigenação celular. Tais mudanças comprometem a função física e aumentam a vulnerabilidade a agravos à saúde (Nascimento et al., 2018).

Apesar dessas alterações, a maior parte da população idosa brasileira permanece funcionalmente independente. Estima-se que 86,4% dos idosos não necessitem de cuidados contínuos, enquanto os 13,6% restantes apresentam algum grau de dependência. Essa dependência pode estar relacionada a doenças neurológicas, como a Doença de Alzheimer e outras demências, bem como a limitações de natureza motora, visual ou auditiva. (Mendonça et al., 2021).

Portanto, o envelhecimento deve ser compreendido não apenas como um processo biológico, mas como uma etapa potencialmente ativa da vida. A qualidade dessa fase está diretamente ligada a fatores biopsicossociais que influenciam o bem-estar do idoso. Nesse sentido, a implementação de políticas públicas inclusivas, associada a estratégias terapêuticas e reabilitadoras voltadas à promoção da autonomia e do envelhecimento saudável, é essencial para garantir dignidade e qualidade de vida à população idosa (Brasil, 2022).

Entretanto, mesmo diante de um envelhecimento ativo, parte dos indivíduos pode desenvolver condições crônicas e neurodegenerativas que comprometem progressivamente sua funcionalidade e independência. Dentre essas condições, a DP se destaca por sua prevalência crescente e pelo impacto significativo que exerce sobre aspectos motores, cognitivos e respiratórios da população idosa (Inacio et al. 2024).

2.2 DOENÇA DE PARKINSON

As doenças crônicas degenerativas caracterizam-se pela perda progressiva e irreversível da função dos sistemas acometidos, gerando impacto funcional significativo, sobretudo na população idosa. Entre essas condições, a DP se destaca como a segunda doença neurodegenerativa mais prevalente nessa faixa etária, afetando aproximadamente 1% da população com 65 anos ou mais, com a prevalência aumentando com a idade, podendo atingir até 3% em indivíduos com mais de 80 anos. (Monteiro et al., 2014; OMS, 2023). Estimativas da OMS indicam que cerca de 1% da população mundial convive com a DP, o que representa

aproximadamente 10 milhões de pessoas, com prevalência global variando entre 100 e 200 casos para cada 100 mil habitantes. No Brasil, embora ainda haja escassez de levantamentos epidemiológicos robustos, calcula-se que cerca de 200 mil brasileiros estejam acometidos pela enfermidade (Silva; Carvalho, 2019).

Os sintomas iniciais da DP tendem a ser sutis e de progressão lenta, podendo passar despercebidos, especialmente nas fases iniciais. A manifestação clínica tem início assimétrico, afetando um lado do corpo, e evolui para comprometimento bilateral à medida que a doença progride. Alterações cognitivas também podem surgir ao longo do curso clínico, contribuindo para o agravamento funcional (Xavier, 2020).

Do ponto de vista respiratório, a DP pode provocar redução da expansibilidade torácica e dos volumes pulmonares, reflexo de diversas limitações estruturais e funcionais. Os movimentos do tórax e da coluna vertebral costumam estar comprometidos, muitas vezes em função de alterações degenerativas como artrose e cifoescoliose, o que se somam ao quadro de rigidez da caixa torácica e restrição ventilatória (Santos; Neto, 2020). Além disso, alterações no padrão ventilatório, como redução do volume de ar inspirado, fadiga respiratória precoce e descoordenação dos músculos respiratórios, incluindo o diafragma e os músculos acessórios, são comumente observadas, configurando um indicativo de envolvimento neuromuscular (Araujo et al., 2019).

A avaliação da função pulmonar em indivíduos com DP revela, de forma recorrente, alterações importantes em parâmetros espirométricos. Estudos relatam quedas significativas nos valores de capacidade vital (CV), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e capacidade vital forçada (CVF), comumente atribuídas à hipocinesia dos músculos respiratórios, à rigidez muscular, ao aumento do tônus parassimpático ou ainda à presença concomitante de obstrução de vias aéreas superiores ou inferiores (Guerreiro et al., 2022). Uma métrica amplamente utilizada para analisar a proporcionalidade entre CVF e VEF1 é o índice de Tiffeneau, descrito inicialmente em 1952, que consiste na razão entre esses dois parâmetros. Além deles, o fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da CVF (FEF25–75%) também é relevante para avaliar o fluxo médio expiratório e detectar precocemente disfunções pulmonares (Tiffeneau; Pinel, 1952 apud Neder et al., 1999).

2.3 TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO

Com o avanço da idade, ocorrem transformações fisiológicas que comprometem progressivamente a integridade muscular, incluindo a redução da massa e da força dos músculos esqueléticos e respiratórios. Essas alterações podem resultar em quadros como sarcopenia e dinapenia, os quais afetam negativamente a função ventilatória e estão associados a piores desfechos clínicos, como o aumento da mortalidade. Nesse contexto, a implementação de programas de exercícios físicos, que englobem modalidades aeróbicas, de força, equilíbrio e flexibilidade, tem se mostrado eficaz na manutenção da capacidade funcional e na promoção da saúde entre idosos (Seixas et al., 2020).

A fadiga muscular respiratória ocorre quando os músculos envolvidos na ventilação não conseguem sustentar sua atividade, seja por redução de força, velocidade ou resistência, mesmo diante de estímulos neurais adequados. Essa condição pode comprometer o desempenho físico dos músculos periféricos para os músculos respiratórios, intensificando a fadiga generalizada (Hendler; Kock, 2021).

Embora os músculos respiratórios apresentem um padrão de ativação distinto dos demais músculos esqueléticos, ambos compartilham a capacidade adaptativa frente a diferentes demandas fisiológicas. Assim, respondem de forma semelhante aos estímulos gerados por programas de treinamento específicos, reforçando a aplicabilidade de abordagens terapêuticas voltadas para essa musculatura (Hoffman, 2021).

A avaliação da força muscular respiratória foi padronizada a partir do trabalho de Black e Hyatt, em 1969, com o uso de manômetros ou manovacuômetros graduados em centímetros de coluna de água (cmH₂O). Esses instrumentos permitiram quantificar de forma simples e não invasiva a pressão gerada durante esforços respiratórios máximos, originando as medições conhecidas como PImáx e PEmáx (Silva et al., 2021).

A PImáx representa a força exercida pelos músculos inspiratórios, especialmente o diafragma, durante uma inspiração máxima contra uma via aérea obstruída. Já a PEmáx está relacionada à força gerada pelos músculos expiratórios, como os abdominais e intercostais internos, durante uma expiração forçada em sistema fechado. Esses parâmetros são amplamente utilizados na prática clínica por oferecerem medidas objetivas da força muscular respiratória e por auxiliarem no diagnóstico e acompanhamento de condições que

afetam essa musculatura, incluindo doenças neuromusculares e enfermidades pulmonares obstrutivas crônicas (Black & Hyatt, 1969; Neder et al., 1999).

O TMI consiste em uma técnica de reabilitação respiratória baseada na aplicação de cargas resistivas à inspiração, com o objetivo de promover o fortalecimento da musculatura responsável pela expansão torácica, na qual os indivíduos respiram contra uma carga calculada a partir de sua pressão inspiratória estática máxima. Nas últimas décadas, protocolos de treinamento muscular inspiratório (TMI) têm sido utilizados com foco na reeducação do diafragma e na realização de exercícios respiratórios estruturados por períodos mínimos de oito semanas. Esses programas demonstraram promover melhorias na função pulmonar e aumento na sobrevida de pacientes com esclerose lateral amiotrófica (ELA) em estágios iniciais da doença. (Vicente-Campos et al. 2022).

Dentre os aparelhos para TMI destaca-se o PowerBreath, um incentivador respiratório com mecanismo de spring load (carga de mola) e válvula eletrônica com capacidade de controlar altas cargas, tendo efeito de carga máxima do início da inspiração suavizando de forma gradual durante o enchimento de ar nos pulmões visando a abertura das válvulas, enquanto possibilita uma expiração plena desenvolvido no Reino Unido por Alison McConnell no início da década de 1990. O objetivo inicial era investigar se o fortalecimento dos músculos inspiratórios poderia reduzir a sensação de falta de ar e melhorar a tolerância ao exercício em idosos. Diante da ausência de dispositivos adequados no mercado, McConnell e sua equipe desenvolveram seu próprio aparelho, que posteriormente se tornou o POWERbreathe (Caine, M.P., & McConnell, A.K. 2000).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a eficácia do treinamento muscular inspiratório, sobre a função pulmonar e os sintomas de dispneia em indivíduos com DP.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório sobre os sintomas de dispneia.
- Analisar os efeitos da intervenção sobre os parâmetros espirométricos.

- Verificar a influência do treinamento muscular inspiratório sobre a força muscular respiratória.

4. MÉTODOS

4.1 DESENHO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo quase experimental de medidas repetidas realizado em 3 tempos: inicial, após 6 sessões e após 12 sessões.

4.2 LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na Associação de Parkinson de Pernambuco (ASP). Instituição fundada em Recife-PE no ano de 2001, com a finalidade de melhorar a assistência para pessoas com DP, em especial aqueles de baixa renda e que apresentam dificuldades de acesso aos serviços de saúde. A maioria dos associados são pessoas idosas de baixa renda e em estágio leve a moderado da doença. Atualmente fica localizada na Av. Caxangá, 2200 – Cordeiro, Recife, Brasil. O período do presente estudo ocorreu entre os meses de setembro de 2024 a maio de 2025.

A população do estudo foi constituída por indivíduos com diagnóstico de DP, regularmente cadastrados na Associação de Parkinson de Pernambuco (ASP/PE). A instituição contava, no momento da coleta, com um total de 96 pessoas registradas.

4.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Neste estudo foram incluídos participantes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 50 anos, com diagnóstico clínico de DP idiopática, conforme os critérios estabelecidos pela Portaria nº 10/2017 do Ministério da Saúde do Brasil. Os indivíduos elegíveis deveriam estar classificados entre os estágios 1 a 3 da escala de Hoehn e Yahr (1967), e avaliados durante a fase “on” — ou seja, sob efeito da medicação antiparkinsoniana.

Foram excluídos os indivíduos submetidos à cirurgia de estimulação cerebral profunda (*Deep Brain Stimulation – DBS*), aqueles com comprometimento respiratório secundário a doenças pulmonares, presença de outras doenças neurológicas concomitantes à DP, bem como os que apresentaram indícios de comprometimento cognitivo, conforme avaliação do item 2.7 da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa (2018).

4.5 ELENCO DAS VARIÁVEIS

4.5.1 Variáveis independentes

Quadro 1 – Variáveis independentes do estudo.

Variáveis	Definição	Categorização
Dados sociodemográficos	Informações utilizadas para caracterizar o perfil da amostra com base em aspectos demográficos e sociais.	1. Idade (anos completos, a partir da data de nascimento e da coleta); 2. Sexo (masculino ou feminino); 3. Escolaridade (anos de estudo); 4. Estado civil (solteiro(a), casado(a)/companheiro(a), viúvo(a), separado(a)/divorciado(a)).
Estágio da doença de Parkinson	Classificação do grau de comprometimento motor da Doença de Parkinson, segundo a escala de Hoehn e Yahr (1967).	1. Estágio 1 – Doença unilateral; 2. Estágio 2 – Doença bilateral leve; 3. Estágio 3 – Doença bilateral com comprometimento postural inicial; 4. Estágio 4 – Doença grave, necessita de auxílio; 5. Estágio 5 – Restrito ao leito ou cadeira de rodas.
Avaliação Cognitiva	Triagem de alterações cognitivas por meio do item 2.7 da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa, composta por perguntas sobre memória e	1. Sim (indica presença de esquecimento/percepção por terceiros); 2. Não (ausência de sinais sugestivos de comprometimento

	esquecimento.	cognitivo).
--	---------------	-------------

Fonte: próprio autor (2025)

4.5.2 Variáveis dependentes

Quadro 2 – Variáveis dependentes do estudo.

Variáveis	Definição	Categorização
Força muscular inspiratória	Capacidade dos músculos inspiratórios de gerar pressão contra uma resistência durante a inspiração, geralmente avaliada por meio da pressão inspiratória máxima (P _{Imáx}) e pressão expiratória máxima. Trata-se de um parâmetro indicativo da força da musculatura respiratória, especialmente do diafragma. (Lopes; Mazza; Jansen, 2021)	Variável quantitativa contínua, expressa em centímetros de água (cmH ₂ O).
Função Pulmonar	Avaliada por meio da espirometria, que mede fluxos e volumes pulmonares, especialmente durante manobras expiratórias forçadas. (Prata et al., 2018).	Variáveis quantitativas contínuas: • Capacidade vital forçada (CVF); • Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1); • Relação VEF1/CVF; • Pico de fluxo expiratório (PFE); Valores absolutos e

		percentuais preditos.
Sintomas de Dispneia	Grau de limitação respiratória percebida pelo indivíduo, mensurado pela escala Medical Research Council modificada (mMRC), composta por cinco categorias graduadas de acordo com o impacto na realização de atividades (Kovelis et al., 2008).	Variável ordinal categórica: (0) Dispneia apenas em esforços intensos; (1) Dispneia ao subir ladeiras; (2) Anda mais devagar que pessoas da mesma idade; (3) Necessidade de pausa após 100 metros ou durante o banho; (4) Falta de ar em repouso ou ao se vestir.

Fonte: próprio autor (2025)

4.6 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

4.6.1 Pré- intervenção

Antes do início da intervenção, os participantes receberam a explicação de como seria a pesquisa, e após darem seu consentimento por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), preencheram um formulário contendo dados sociodemográficos, conforme modelo apresentado no Apêndice B. A classificação do estágio da DP foi realizada por meio da escala de Hoehn & Yahr, versão original, instrumento clínico amplamente utilizado para mensurar o grau de incapacidade funcional em indivíduos com DP. Essa escala apresenta cinco estágios, que variam de comprometimento unilateral (estágio 1) a restrição total ao leito ou à cadeira de rodas (estágio 5). Para fins deste estudo, foram incluídos os indivíduos classificados entre os estágios 1 ao 3, considerados de comprometimento leve a moderado (Hoehn; Yahr, 1967) (Anexo A).

A triagem cognitiva foi realizada utilizando o item 2.7 da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa (Ministério da Saúde, 2018), que consiste em três perguntas relacionadas à percepção de esquecimento. Respostas afirmativas por parte do próprio participante ou de pessoas próximas sugerem risco de comprometimento cognitivo, especialmente quando

associadas à piora progressiva ou à interferência nas atividades de vida, desta forma o instrumento é respondido com a possibilidade de duas respostas sendo: 1. Sim (indica presença de esquecimento/percepção por terceiros); 2. Não (ausência de sinais sugestivos de comprometimento cognitivo) (Anexo B).

A força muscular respiratória foi mensurada por meio de um manovacuômetro analógico (Murenas®), com registro da pressão inspiratória máxima (PImáx) valores negativos e da pressão expiratória máxima (PEmáx) valores positivos, com unidade de medida em centímetros de água (Figura 1A). Para garantir a precisão dos dados, foi utilizado clipe nasal durante a realização do teste, evitando vazamento de ar pelas narinas. As medições seguiram as diretrizes da declaração conjunta da American Thoracic Society (ATS) e da European Respiratory Society (ERS), que estabelecem os padrões para testes de força muscular respiratória (ATS/ERS, 2002), realizado sempre pelo mesmo avaliador.

A função pulmonar foi avaliada por meio de espirometria, utilizando o espirômetro portátil Contec SP10, modelo ocupacional (Figura 1B). Realizado sempre pelo mesmo avaliador. Foram analisados os seguintes parâmetros espirométricos: CVF (Capacidade Vital Forçada): volume máximo de ar expirado após inspiração profunda, em litros (L);

- CVF PRED%: porcentagem do valor previsto para sexo e idade;
- VEF1 (Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo): volume expirado no primeiro segundo de uma expiração forçada, em litros (L);
- VEF1 PRED%: porcentagem do valor previsto para sexo e idade;
- Relação VEF1/CVF (%): índice de Tiffeneau;
- VEF1/CVF PRED%: valor percentual previsto da razão VEF1/CVF;
- PFE (Pico de Fluxo Expiratório): velocidade máxima de saída de ar durante a expiração, em litros por segundo (L/s);
- PFE PRED%: porcentagem do valor de PFE previsto para sexo e idade.



(A)



(B)

Figura 1- (A) Manovacuômetro analógico. (B) Espirômetro Contec Sp10 Ocupacional Telemedicina. Fonte: O autor (2025)

Antes da execução dos atendimentos, os participantes receberam orientações detalhadas quanto às etapas da avaliação e à realização do protocolo de TMI. As instruções incluíram explicações sobre a metodologia adotada, os comandos verbais que seriam utilizados durante os testes e os exercícios respiratórios, assegurando a compreensão e adesão adequadas à proposta de intervenção (Figura 2).



Figura 2 – Participantes realizando avaliação respiratória e exercício. Recife-PE, 2025.

Fonte: O autor (2025)

4.6.2 Intervenções

Os voluntários com DP receberam o treinamento muscular inspiratório duas vezes por semana, ao longo de seis semanas consecutivas, totalizando 12 sessões de TMI. As avaliações de força e função pulmonar foram realizadas em três momentos distintos descritas no (Quadro 3). Foram descontinuados do estudo os participantes que faltaram três sessões consecutivas do treinamento.

Quadro 3 – Linha do tempo da intervenção

Sessões de TMI	Avaliações Realizadas
Pré- avaliação	Tempo 0: Avaliação da força, função pulmonar e sintomas de dispneia.
Após 6 sessão	Tempo 1: Após a 6 sessão reavaliação da força e função pulmonar (Avaliação intermediária).
Após 12 sessões	Tempo 2: Após a 12 sessão reavaliação da força e função pulmonar e sintomas de dispneia (Avaliação final).

Os participantes realizaram o treinamento da musculatura inspiratória, através de um resistor de pressão inspiratória, da série PowerBreathe Classic (Figura 3), estes foram orientados a realizar inspirações forçadas e rápidas pela boca pela boquilha, sendo encorajados a atingir as capacidades máximas inspiratórias. A carga utilizada para o TMI foi equivalente ao máximo de 60% da PIMÁX, havendo um período de adaptação, onde a carga inicial foi de 30% da PIMÁX na primeira semana, evoluindo para 40% durante a segunda, e para 60% até o final do protocolo. Cada sessão consistia em 1 série com 30 repetições de inspirações forçadas consecutivas através de uma boquilha conectada ao dispositivo. Foram utilizados filtros individuais e nomeados com o nome de cada participante.



Figura 3 – Aparelho de treinamento muscular inspiratório PowerBreathe Classic.

Fonte: O autor (2025)

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram calculados levando em consideração respostas válidas, ou seja, não foram contabilizadas as respostas ignoradas, os resultados foram apresentados em forma de tabela com suas respectivas frequências absoluta e relativa, as variáveis numéricas estão representadas pelas medidas de tendência central e medidas de dispersão. Foram utilizados os Softwares SPSS 26.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*) para Windows, RStudio 2024.12.1 e o Excel 36. Para análise foi utilizado o teste pareado para mais de 2 grupos: Friedman com comparação múltipla não normal e correção de p-valor de Benjamini & Hochberg. Todos os testes foram aplicados com nível de significância de 5%.

4.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A aprovação inicial ocorreu em setembro de 2024, sob o parecer consubstanciado nº 7.106.497, e foi dado início à coleta. Com o andamento da pesquisa foram encontradas dificuldades de se recrutar participantes que fossem idosos e tivessem a doença de Parkinson para compor a amostra pretendida. Desta forma, optou-se por solicitar uma emenda ao projeto de pesquisa original

tendo como critério de inclusão idade mínima ≥ 50 anos. A emenda foi aprovada pelo Comitê de Ética em maio de 2025, sob o parecer consubstanciado nº 7.542.006 (Anexo C), legitimando a inclusão desses participantes no estudo. Todos os envolvidos foram previamente informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – (Apêndice A) a fim de autorizar a utilização dos dados obtidos e imagem para divulgação restrita ao meio científico.

5. RESULTADOS

Na avaliação inicial participaram 35 voluntários destes 32 (91,4%) foram considerados elegíveis para iniciar o protocolo de TMI. Ao final do estudo, 13 participantes (40,6%) permaneceram ativos e completaram integralmente as 12 sessões propostas. O processo de recrutamento e retenção está representado no fluxograma de captação dos participantes (Figura 4).

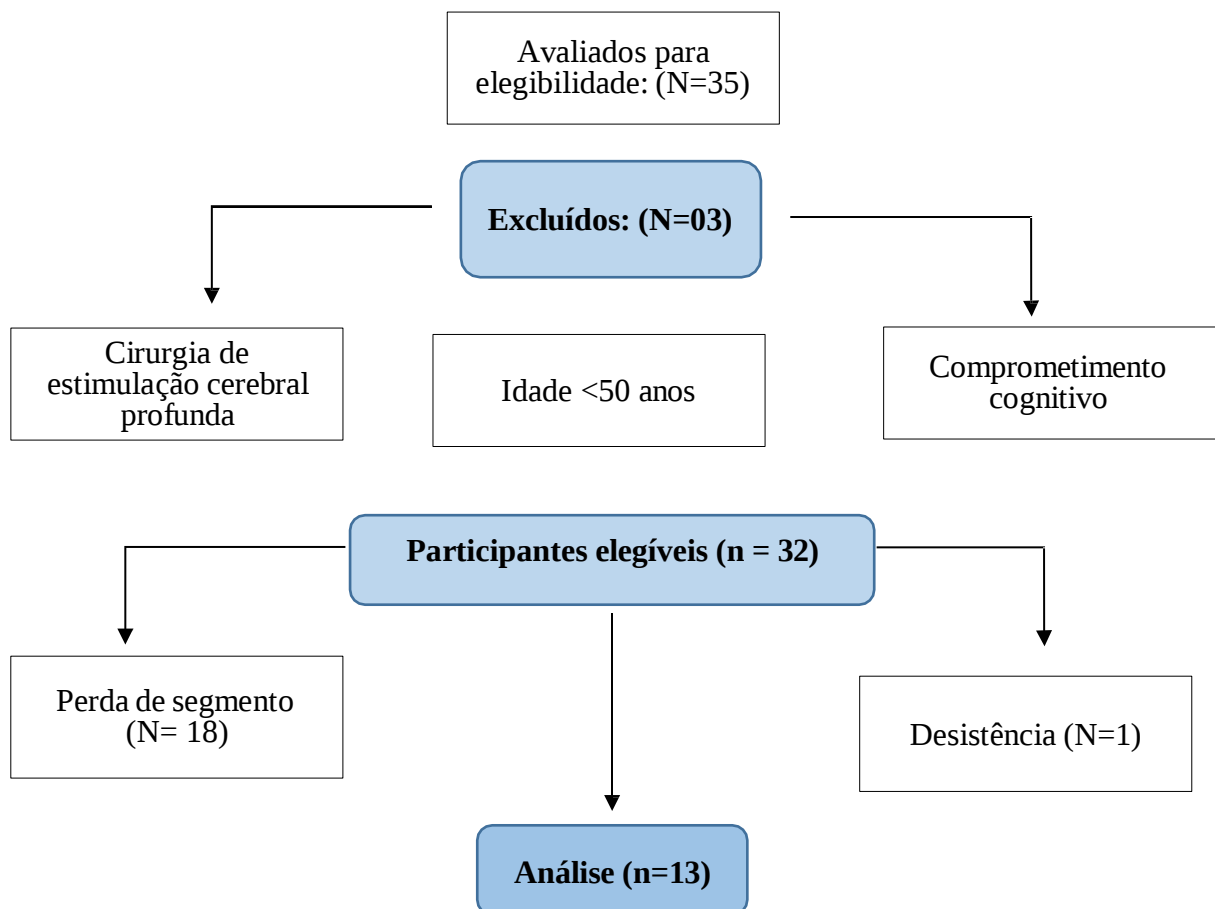


Figura 4- Fluxograma de captação de indivíduos com DP, Recife-Pe, 2025.

Na amostra, a média de idade foi de $64,54 \pm 8,64$ anos, 62,5% eram do sexo masculino e com tempo médio de doença de 3,95 anos ($DP \pm 3,20$). Prevalência de 38,4% no estágio 3 da DP. Quanto ao estado civil, observou-se que 53,84% dos participantes eram casados (as); no que se refere à escolaridade, a maioria (61,53%) possuía escolaridade de até 11 anos (equivalente ao ensino médio) (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Caracterização da amostra segundo os critérios sociodemográfico e clínico de pessoas com doença de Parkinson. Recife PE, 2025.

Variável	N= 13	%
Faixa etária		
<i>50 – 60 anos</i>	4	30,8
<i>61 – 70 anos</i>	6	46,2
<i>70 – 80 anos</i>	2	15,4
<i>> 80 anos</i>	1	7,7
Sexo		
<i>Masculino</i>	8	61,5
<i>Feminino</i>	5	38,5
Escolaridade		
<i>≤ 11 anos</i>	4	30,8
<i>≥ 11 anos</i>	9	69,2
Estado Civil		
<i>Com companheiro (a)</i>	8	61,5
<i>Sem companheiro (a)</i>	5	38,5
Estágio da doença		
<i>Estágio 1</i>	4	30,8
<i>Estágio 2</i>	4	30,8
<i>Estágio 3</i>	5	38,4
Tempo de Doença		
<i>1 – 3 anos</i>	7	53,8
<i>≥ 3 anos</i>	6	46,2

Legenda: N = número absoluto; % = porcentagem.

A **tabela 2** descreve a avaliação da escala de dispneia antes e depois da intervenção, a avaliação da dispneia pela escala mMRC demonstrou melhora clinicamente significativa pós a intervenção. No momento inicial 84,4% da amostra apresentava grau de dispneia 0 a 2, classificando-os como dispneia leve a moderada; enquanto 15,2% exibiam graus 3 e 4 de

dispneia, com repercussões mais graves. Após o protocolo de TMI, observou-se aumento no número de indivíduos classificados com grau 0 (de 38,4% para 53,8%) e ausência de casos com dispneia grave, indicando regressão dos sintomas respiratórios.

Tabela 2 –Avaliação da Dispneia Recife PE, 2025. N=13

Variável	Momento		Momento	
	Antes		Depois	
	N	%	N	%
Grau 0	5	38.5	7	53.8
Grau 1	2	15.4	1	7.7
Grau 2	4	30.8	5	38.5
Grau 3	1	7.7		
Grau 4	1	7.7		

mMRC = escala modificada do Medical Research Council para avaliação da dispneia; “antes” e “depois” referem-se ao momento pré e pós-intervenção com o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI).

A **Tabela 3** apresenta a evolução dos parâmetros espirométricos e da força muscular respiratória ao longo das 12 sessões do TMI. Observou-se uma melhora progressiva nos valores de CVF, VEF1, relação VEF1/CVF e PFE, assim como em seus respectivos percentuais preditos. Embora tenha havido uma discreta redução nos valores entre a avaliação inicial e a sexta sessão, os dados demonstraram recuperação e melhora na comparação entre a sexta e a décima segunda sessão. Apesar dessa tendência clínica positiva, nenhuma das variáveis espirométricas atingiu significância estatística ($p < 0,05$), o que pode estar associado ao número reduzido de sessões ou ao tamanho amostral limitado.

Tabela 3 - Comparação dos parâmetros respiratórios ao longo das sessões. Recife-PE, 2025. N=13

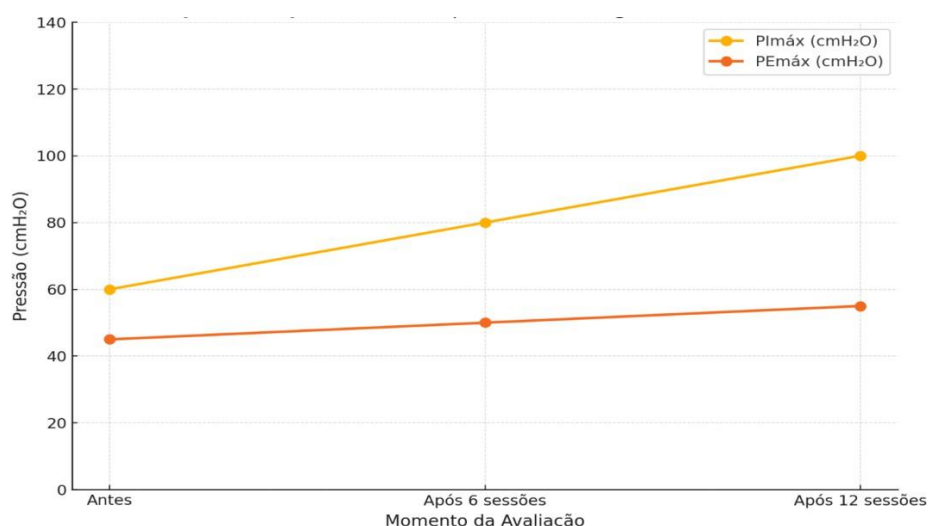
Variáveis	Momentos			
	Inicial	6 sessões	12 sessões	<i>p-valor *</i>
	Mediana (P₂₅; P₇₅)	Mediana (P₂₅; P₇₅)	Mediana (P₂₅; P₇₅)	
CVF	2,43 (1,88; 3,49)	2,48 (1,98; 2,89)	2,55 (2,00; 3,07)	0,368
CVF PRED%	0,73 (0,61; 0,85)	0,69 (0,58; 0,78)	0,71 (0,60; 0,78)	0,232
VEF1 (L)	2,12 (1,08; 2,79)	1,62 (1,14; 2,13)	2,09 (1,49; 2,47)	0,278
VEF1 PRED%	0,78 (0,46; 0,86)	0,62 (0,47; 0,78)	0,71 (0,52; 0,82)	0,269

CVF/VEF1	77,07 (62,29; 83,31)	72,67 (58,98; 78,29)	77,08 (72,51; 88,39)	0,584
CVF/VEF1 PRED%	0,99 (0,82; 1,06)	0,94 (0,76; 1,03)	1,01 (0,93; 1,11)	0,584
PFE (L/s)	3,41 (1,38; 4,66)	2,05 (1,40; 3,15)	2,92 (1,64; 5,24)	0,232
PFE PRED%	0,55 (0,20; 0,65)	0,34 (0,22; 0,47)	0,41 (0,27; 0,62)	0,302
PIMÁX	60,00 (42,50; 117,50)	80,00 (60,00; 125,00)	100,00 (92,50; 130,00)	0,036*
PEMÁX	45,00 (40,00; 57,50)	50,00 (42,50; 60,00)	55,00 (50,00; 67,50)	0,066

CVF = Capacidade Vital Forçada; VEF1 = Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo; PFE = Pico de Fluxo Expiratório; PImáx = Pressão Inspiratória Máxima; PEmáx = Pressão Expiratória Máxima; PRED% = valor percentual previsto para idade e sexo; CVF/VEF1 = relação entre CVF e VEF1; P25–P75 = intervalo interquartil; *p-valor ($p < 0,05$) calculado pelo teste de Friedman, a diferença significativa ocorreu entre a avaliação inicial e após as 12 sessões.

Por outro lado, os resultados relativos à força muscular respiratória foram mais expressivos. A pressão inspiratória máxima (PImáx) aumentou significativamente ao longo do protocolo, com mediana passando de 60,00 cmH₂O na linha de base para 100,00 cmH₂O ao final das 12 sessões ($p = 0,036$). A pressão expiratória máxima (PEmáx) também apresentou elevação progressiva, com tendência à significância ($p = 0,066$), indicando possível efeito positivo do TMI sobre os músculos expiratórios. **(Figura 5).**

Figura 5 – Evolução da Força muscular respiratória ao longo das sessões de TMI



6. DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, observou-se uma amostra majoritariamente composta por indivíduos do sexo masculino com DP, achado que corrobora com uma revisão sistemática com meta-análise recente em que se estimou uma razão de prevalência entre homens e mulheres de aproximadamente 1,18, indicando uma predominância masculina para desenvolver a doença (Zirra et al., 2022). Adicionalmente, dados do *Global Burden of Disease Study* (2021) demonstraram que a carga global da DP foi maior no sexo masculino em 2021, com projeções indicando um aumento contínuo até 2035 (Yang et al., 2024). Isso pode ser atribuído a fatores neuroprotetores hormonais, como a ação do estrogênio, além de predisposições genéticas e exposições ambientais distintas entre os sexos (Tysnes, 2017).

A percepção de dispneia, avaliada pela escala mMRC nesta pesquisa, apresentou melhora clínica após a intervenção, com aumento no número de participantes classificados no grau 0 e ausência de casos nos graus mais elevados. Esse resultado indica que o fortalecimento da musculatura inspiratória pode reduzir a sensação de falta de ar nas atividades diárias, fator relevante para a funcionalidade e qualidade de vida de indivíduos com DP, corroborando com a revisão sistemática conduzida por Rodríguez et al. (2020), a qual demonstrou que o TMI demonstra benefícios não apenas na melhora da força muscular respiratória e da função pulmonar, mas também na redução da dispneia percebida.

Segundo o estudo de Santos et al. (2019), observou-se uma redução significativa nos parâmetros de função pulmonar e força muscular respiratória com a progressão da DP, incluindo diminuições nos valores de PImáx, PEmáx, CVF e VEF1. Enquanto esse estudo analisou a deterioração da função pulmonar ao longo dos estágios clínicos da doença e sua correlação com sintomas motores como rigidez e bradicinesia, além da repercussão sobre a qualidade de vida, um estudo recente de Vidal et al. (2025) enfatizou a associação entre maior intensidade de dispneia e menor força muscular inspiratória. Esses achados sugerem que a fraqueza da musculatura respiratória, frequentemente presente na DP, pode contribuir diretamente para a percepção de dispneia e limitação funcional, reforçando a importância de intervenções precoces e específicas, como o treinamento muscular inspiratório, na abordagem terapêutica desses pacientes.

Neste estudo observou-se uma melhora progressiva na força da musculatura inspiratória em indivíduos com DP, verificada pelo aumento dos valores de PImáx entre o momento antes da intervenção e após conclusão das 12 sessões do TMI. Esse achado reforça a efetividade da intervenção proposta, sugerindo que o TMI, quando aplicado de forma estruturada e progressiva, pode promover ganhos funcionais relevantes para a força muscular respiratória dessa população, refletido pela redução da porcentagem de dispneia grave.

Os resultados do presente estudo encontram respaldo em evidências anteriores que investigaram o uso do TMI em populações com padrão de comprometimento respiratório semelhante ao observado na DP. Por exemplo, Cacciante et al. (2023) em uma revisão sistemática com meta-análise, demonstraram que o TMI promoveu melhorias significativas na PImáx, CVF e qualidade de vida em pessoas com doenças neurológicas e crônicas, como acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca. Esses achados reforçam a eficácia do TMI como estratégia de reabilitação respiratória direcionada e contribuem para sua aplicabilidade.

A importância da aplicação de estratégias terapêuticas direcionadas, como o TMI, para potencializar ganhos específicos na função respiratória em indivíduos com DP podem contribuir significativamente para a percepção de dispneia, tanto em esforços leves quanto moderados, além de quadros de dispneia ortostática e torna-se clinicamente relevante, uma vez que a força muscular inspiratória está diretamente relacionada à ventilação eficaz, à capacidade de tosse e à redução do risco de complicações respiratórias (Baille et al., 2016; Brito et al., 2023).

O presente estudo identificou um aumento na PEmáx ao final da intervenção com TMI (49,6 cmH₂O para 58,8 cmH₂O), essa variação não atingiu significância estatística. Contudo esse achado pode estar relacionado à menor especificidade do treinamento inspiratório para o recrutamento de músculos expiratórios. Os volumes e fluxos respiratórios apresentaram variações ao longo da intervenção. A CVF e o VEF1 mostraram recuperação dos valores após uma leve redução. Esses dados indicam que o TMI pode ter contribuído para a manutenção da função pulmonar ao longo das semanas, o que é importante diante do declínio esperado em pacientes com DP.

Dados similares foram encontrados no estudo de Fraga (2018) que observou, em um grupo de intervenção com DP submetido ao TMI, os valores de CVF e VEF1 se mantiveram estáveis, enquanto no grupo controle houve declínio significativo desses parâmetros. Além

disso, o PFE aumentou significativamente no grupo de intervenção, indicando melhora na função pulmonar, sugerindo que o TMI pode contribuir para a manutenção da função pulmonar em pessoas com DP, retardando o declínio esperado devido à progressão da doença. A estabilidade observada na relação VEF1/CVF indicou que o padrão ventilatório dos participantes permaneceu relativamente preservado durante o período analisado.

Yusuf et al. (2023), compararam os efeitos de dois dispositivos de treinamento muscular inspiratório, o espirômetro de incentivo (EI) e o treinador muscular inspiratório threshold (TIMT) em pessoas com DP. O protocolo de intervenção foi realizado 30% da P_{Imáx} evoluindo em 5%, realizado durante 6 semanas. Os resultados indicaram que ambos os dispositivos melhoraram significativamente a P_{Imáx} e a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos, com o TIMT apresentando melhorias superiores. Porém sem apresentar diferença significativa para avaliação da função pulmonar, corroborando com os achados deste estudo.

Esses resultados reforçam a importância da intervenção fisioterapêutica precoce e contínua na abordagem respiratória de pessoas com DP. O uso sistemático de exercícios específicos para os músculos respiratórios pode retardar o declínio da função pulmonar e minimizar os riscos associados a complicações respiratórias, frequentemente subdiagnosticadas nesta população.

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A principal limitação refere-se à ausência de um grupo controle, o que impede a exclusão de possíveis efeitos de fatores externos ou do efeito placebo na melhora observada. Além disso, a amostra foi composta por um número reduzido de participantes, o que pode limitar a generalização dos achados para a população como um todo.

A heterogeneidade entre os participantes, quanto ao tempo de diagnóstico e ao estágio da doença, também pode ter influenciado a resposta individual à intervenção. Outra limitação relevante foi a impossibilidade de avaliar a manutenção dos efeitos do treinamento a longo prazo, uma vez que não foram realizadas reavaliações tempos após a última reavaliação das 12 sessões. Estudos futuros, com delineamento controlado, randomizado e com seguimento longitudinal, são necessários para confirmar e expandir os achados aqui apresentados.

7. CONCLUSÃO

O presente estudo conclui, com base na amostra estudada, que o TMI contribuiu para ganho de força muscular inspiratória e redução da percepção de dispneia em indivíduos com DP. Embora os parâmetros espirométricos não tenham apresentado mudanças significativas, observou-se uma manutenção da função pulmonar ao longo das sessões. Esses achados indicam que o TMI é uma estratégia terapêutica viável e promissora na reabilitação respiratória de pessoas com DP, especialmente no manejo dos sintomas respiratórios e na preservação da função pulmonar.

8. REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO, L. S. de et al. Envelhecer com saúde e qualidade de vida. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, v. 19, n. 3, p. 259–272, 2019.
2. AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, v. 166, n. 4, p. 518–624, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>. Acesso em: 4 abr. 2025.
3. BAILLE, G. et al. Ventilatory dysfunction in Parkinson's disease. *Journal of Parkinson's Disease*, v. 6, p. 463–471, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3233/JPD-160804>. Acesso em: 5 abr. 2025.
4. BRITO, Sherindan Ayessa Ferreira de et al. Effects of high-intensity respiratory muscle training on respiratory muscle strength in individuals with Parkinson's disease: protocol of a randomized clinical trial. *PLOS ONE*, [S.l.], v. 18, n. 9, p. e0291051, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291051>. Acesso em: 20 maio 2025.

5. BRASIL. Ministério da Saúde. *Caderneta de saúde da pessoa idosa*. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. 68 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_pessoa_idosa.pdf. Acesso em: 11 maio 2025.
6. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Cuidados e Família. Nota Informativa nº 5/2023 – MDS/SNCF. Brasília, DF, 2023.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. *Envelhecimento e saúde da pessoa idosa*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. (Cadernos de Atenção Básica, n. 19). Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br>. Acesso em: 1 abr. 2025.
8. BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *The American Review of Respiratory Disease*, New York, v. 99, n. 5, p. 696–702, 1969.
9. CARAPELLOTTI, A. M.; STEVENSON, R.; DOUMAS, M. The efficacy of dance for improving motor impairments, non-motor symptoms, and quality of life in Parkinson’s disease: a systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, San Francisco, v. 15, n. 8, e0236820, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236820>. Acesso em: 20 maio 2025.
10. CAINE, M. P.; McCONNELL, A. K. Development and evaluation of a pressure threshold inspiratory muscle trainer for use in the context of sports performance. *Sports Engineering*, v. 3, n. 3, p. 149–159, 2000.
11. CACCIANTE, Luisa et al. The use of respiratory muscle training in patients with pulmonary dysfunction, internal diseases or central nervous system disorders: a systematic review with meta-analysis. *Quality of Life Research*, [S.l.], v. 32, p. 597–618, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11136-022-03133-y>. Acesso em: 20 maio 2025.
12. DOMINGUEZ, L. J.; VERONESE, N.; BARBAGALLO, M. Magnesium and the hallmarks of aging. *Nutrients*, v. 16, n. 496, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu16040496>. Acesso em: 11 maio 2025.
13. FERIGATO, S. H. et al. O processo de envelhecimento e a problematização das práticas de saúde no Brasil. *Saúde em Debate*, v. 36, n. 92, p. 86–96, 2012.
14. FRAGA, Anderson Santos. Efeito de um programa de fisioterapia respiratória domiciliar telemonitorada sobre a força e função pulmonar em pessoas com Doença de

- Parkinson. 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
15. GAO, S. et al. Early detection of Parkinson's disease through multiplex blood and urine biomarkers prior to clinical diagnosis. *npj Parkinson's Disease*, [S.l.], v. 11, n. 35, p. 1–10, 2025. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41531-025-00888-2>. Acesso em: 11 maio 2025.
 16. GUERREIRO, C. et al. Função respiratória em indivíduos com e sem doença de Parkinson. *Revista Neurociências*, v. 30, p. 1–20, 2022.
 17. HENDLER, E. P.; KOCK, K. S. O efeito do treinamento muscular respiratório na condição física em adultos jovens. *Revista Movimenta*, v. 14, n. 1, p. 42–53, 2021.
 18. HOFFMAN, M. Treinamento muscular inspiratório na doença pulmonar intersticial: revisão sistemática de escopo. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 47, n. 4, e20210089, 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20210089>. Acesso em: 11 maio 2025.
 19. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções e estimativas da população idosa no Brasil: 2000 a 2070. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 11 maio 2025.
 20. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2022: pirâmide etária por sexo e grupos de idade – Pernambuco*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
 21. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2022: características da população e dos domicílios*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 11 maio 2025.
 22. INACIO, I. R. et al. Pesquisa sobre a prevalência da doença de Parkinson e tratamento farmacológico de pacientes da Clínica de Fisioterapia de Espírito Santo do Pinhal – SP. *Revista Faculdades do Saber*, Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n. 20, p. 132–144, 2024. ISSN 2448-3354.
 23. LIMA, Â. M. M.; SILVA, H. S.; GALHARDONI, R. Envelhecimento bem-sucedido: trajetórias de um constructo e novas fronteiras. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, v. 12, n. 27, p. 795–807, 2008.
 24. LEE, Y. et al. Respiratory muscle strength as a screening tool for sarcopenia in older men: a retrospective cross-sectional study. *World Journal of Men's Health*, [S.l.], v.

- 42, n. 1, p. 1–10, 2024. Disponível em: <https://wjmh.org/DOIx.php?id=10.5534%2Fwjmh.240102>. Acesso em: 19 maio 2025.
25. MENDONÇA, J. M. B. et al. O sentido do envelhecer para o idoso dependente. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n. 1, p. 57–66, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020261.32382020>. Acesso em: 11 maio 2025.
26. MONTEIRO, D. et al. Relação entre disfagia e tipos clínicos na doença de Parkinson. *Revista CEFAC*, Campinas, v. 16, n. 2, p. 620–627, 2014.
27. NASCIMENTO, C. M. et al. Sarcopenia, frailty and their prevention by exercise. *Free Radical Biology and Medicine*, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2018.08.035>. Acesso em: 11 maio 2025.
28. NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 32, n. 6, p. 719–727, 1999.
29. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Doença de Parkinson*. Genebra: OMS, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-s-disease>. Acesso em: 16 maio 2025.
30. RODRÍGUEZ, N. A. et al. Effects of respiratory muscle training in Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis. *PLOS ONE*, v. 15, n. 8, e0236326, 2020. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0236326>. Acesso em: 10 maio 2025.
31. RAMOS, M. L. et al. Análise de parâmetros pneumofuncionais em pacientes com doença de Parkinson: estudo piloto. *Revista Brasileira de Neurologia*, v. 50, n. 2, p. 38–43, abr.–jun. 2014.
32. SILVA, S. L. A. et al. Diferenças entre homens e mulheres na prevalência da fragilidade e fatores associados entre adultos mais velhos: evidências do ELSI-Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 40, n. 3, e00144923, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/BvzkkTfxghyrXJS3XYHL4vP/?lang=pt>. Acesso em: 19 maio 2025.
33. SANT, C. R. et al. Abordagem fisioterapêutica na doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, v. 5, n. 1, p. 80–89, 2008.

34. SILVERMAN, E. P. et al. Measurement of voluntary cough production and airway protection in Parkinson disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 97, n. 3, p. 413–420, mar. 2016.
35. SANTOS, F. H. et al. Envelhecimento: um processo multifatorial. *Psicologia em Estudo*, v. 14, n. 1, p. 3–10, 2009.
36. SILVA, T. P. da; CARVALHO, C. R. A. de. Doença de Parkinson: o tratamento terapêutico ocupacional na perspectiva dos profissionais e dos idosos. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, v. 27, n. 2, p. 331–344, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAO1229>. Acesso em: 11 maio 2025.
37. SANTOS, V. S.; FERREIRA NETO, F. Disfunções respiratórias em portadores de doença de Parkinson: revisão sistemática. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, v. 10, n. 1, p. 127–134, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v10i1.2644>. Acesso em: 11 maio 2025.
38. SEIXAS, M. B. et al. Effects of inspiratory muscle training in older adults. *Respiratory Care*, v. 65, n. 4, p. 535–544, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4187/respcare.06945>. Acesso em: 11 maio 2025.
39. SILVA, H. B. M. M. et al. Análise do perfil de pacientes pós-COVID-19: um estudo de correlação entre força muscular respiratória e força muscular periférica. *ASSOBRAFIR Ciência*, v. 13, e44656, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.47066/2177-9333.AC.2020.0038>. Acesso em: 11 maio 2025.
40. SANTOS, R. B. dos et al. Força muscular respiratória e função pulmonar nos estágios da doença de Parkinson. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 45, n. 6, e20180148, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20180148>. Acesso em: 11 maio 2025.
41. TOLOSA, E. et al. Desafios no diagnóstico da doença de Parkinson. *Lancet Neurology*, v. 20, n. 5, p. 385–397, 2021. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00030-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00030-2). Acesso em: 11 maio 2025.
42. TYSNES, Ole-Bjørn; STORSTEIN, Anette. Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of Neural Transmission*, Vienna, v. 124, n. 8, p. 901–905, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00702-017-1686-y>. Acesso em: 20 maio 2025.
43. TIFFENEAU, R.; PINEL, J. Air circulation in the lungs studied by the method of nitrogen elimination during a single expiration after inhalation of pure oxygen. *Archives des Maladies du Cœur et des Vaisseaux*, Paris, v. 45, p. 285–297, 1952.

44. UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. *World Population Ageing 2019*. New York: United Nations, 2020. (ST/ESA/SER.A/444).
45. VICENTE-CAMPOS, D. et al. POWERbreathe® inspiratory muscle training in amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Clinical Medicine*, Basel, v. 11, n. 22, p. 6655, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9698064/>. Acesso em: 19 maio 2025.
46. VIDAL, B. M. da S. et al. Força muscular respiratória e dispneia na Doença de Parkinson: uma análise transversal. *Revista Aracê*, São José dos Pinhais, v. 7, n. 3, p. 10689–10694, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/arev7n3-038>. Acesso em: 11 maio 2025.
47. XAVIER, M. Doença de Parkinson: uma revisão sobre etiologia, fisiopatologia, sinais e sintomas, diagnósticos, tratamentos e fisioterapia. *Revista de Fisioterapia e Terapias Complementares*, [S.l.], 4 jul. 2020.
48. YUSUF, S. F. M. et al. Effects of an incentive spirometer versus a threshold inspiratory muscle trainer on lung functions in Parkinson’s disease patients: a randomized trial. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, p. 1–9, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29534-8>. Acesso em: 11 maio 2025.
49. ZHONG, Y. et al. Aging imaging: the future demand of health management. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, v. 50, p. 3820–3823, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00259-023-06377-z>. Acesso em: 11 maio 2025.
50. ZIRRA, Alexandra et al. Sex differences in the prevalence of Parkinson’s disease: a review and meta-analysis. *Frontiers in Aging Neuroscience*, Lausanne, v. 14, p. 1023957, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.1023957>. Acesso em: 20 maio 2025.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa Avaliação do Treinamento Muscular Inspiratório Sobre a Função Muscular Respiratória em Pessoas com Doença de Parkinson, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Brena Mirelly da Silva Vidal, nº 502, Cruz de Rebouças, Igarassu, PE, CEP: 53635-170. Telefone: (81) 984375473, e-mail: brenavidal7@gmail.com

Está sob a orientação de: Carla Cabral dos Santos Accioly Lins. Telefone: (81) 99182-6474, e-mail: carla.santos@ufpe.br. co-orientadora: Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano. Telefone: (81)8476-8060, e-mail: mariagracas.coriolano@ufpe.br

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

DESCRIÇÃO DA PESQUISA: O(a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa onde motivo que nos leva a estudar essa temática é o acometimento da musculatura respiratória pelo quadro da doença de Parkinson que pode promover repercussões negativas para a sua capacidade física e pulmonar. Podemos citar, alterações como redução da expansibilidade torácica, rigidez muscular, perda da efetividade de tosse e dificuldade para engolir que compromete a função respiratória. O objetivo principal da pesquisa é avaliar um protocolo de treinamento muscular inspiratório em pessoas com doença de Parkinson. Depois de aceitar participar, você assinará o TCLE e ficará com uma cópia do documento, a avaliação será realizada em três momentos com duração de 30 minutos, já o atendimento será realizado 2 vezes na semana, em torno de 20 minutos.

RISCOS: Nesta pesquisa faremos perguntas para você responder sobre seus dados pessoais, você pode se sentir cansado e constrangido para responder, mas não se preocupe daremos pausas de descanso como também você conversará conosco em um ambiente reservado e será resguardado suas informações pessoais. Durante a realização dos testes e procedimentos você poderá referir desconforto respiratório durante o treinamento muscular inspiratório. No entanto, esse e outros possíveis riscos serão minimizados, pois a avaliação será realizada por profissional treinado e qualificado, todos os sinais vitais serão monitorados durante a sessão e a mesma será interrompida a qualquer momento caso você necessite.

BENEFÍCIOS diretos/indiretos para os voluntários: Como benefício direto você terá a melhora da função pulmonar e sintomas de cansaço. Já como benefícios indiretos os dados coletados na pesquisa será importante para comunidade científica, pois isso ajudará na divulgação da função respiratória de pacientes com doença de Parkinson.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação.

Os dados coletados nesta pesquisa através das entrevistas, ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br).**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo Avaliação do Treinamento Muscular Inspiratório Sobre a Função Muscular Respiratória em Pessoas com Doença de Parkinson, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Impressão
digital
(opcional)

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE B



FICHA DE AVALIAÇÃO FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E FUNÇÃO PULMONAR

NOME: _____

IDADE: _____

ALTURA E PESO (KG):

Protocolo de TMI

[illegible]

Avaliação da Manovacuometria

TEMPO 0	1^a	2^a	3^a
PImáx 01			
<u>PEmáx 02</u>			

TEMPO 0	1^a	2^a	3^a
PImáx 01			
<u>PEmáx 02</u>			

TEMPO 0	1^a	2^a	3^a
PImáx 01			
<u>PEmáx 02</u>			

Tempo 0: Antes da intervenção

Tempo 01: Após 06 atendimentos

Tempo 02: Após 12 atendimentos

Avaliação da espirometria pelo Software Spirometer

Case number:19/03/2025

Gender:Male

Smoke:No

Test date:2025-03-19 09:41:04

Medical history:

Age:66

BDT:No

Name:JOSE FERNANDO

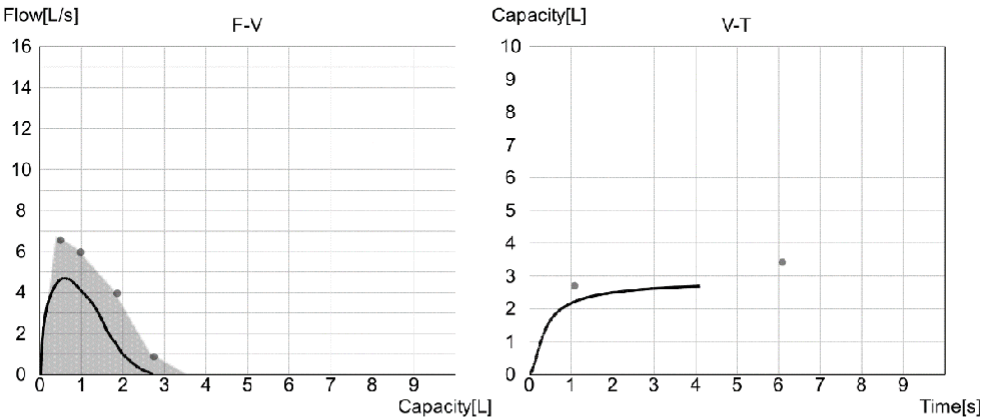
Height:160 cm

Equation:USA

Weight:64 kg

Phone:

Parameter	Unit	MEAS	PRED	PRED%	LLN	BDT diff	BDT rate
FVC	L	2.69	3.54	76.04%	2.48	-	-
FEV1	L	2.32	2.82	82.16%	2.02	-	-
FEV1/FVC	%	86.25	79.66	108.27%	71.79	-	-
PEF	L/s	4.71	6.74	69.91%	3.32	-	-
FEF2575	L/s	2.85	2.89	98.65%	1.31	-	-
FEF25	L/s	4.44	6.15	72.17%	2.84	-	-
FEF50	L/s	3.42	4.14	82.58%	0.86	-	-
FEF75	L/s	0.89	1.05	84.93%	-	-	-
EV	ml	90.74(3.37%FVC)		-	-	-	-
FET	s	-	6.00	-	-	-	-
EOTV	ml	-	-	-	-	-	-
PEFT	ms	-	-	-	-	-	-



Test result:

Operator: MESTRADO

Physician: BRENA E B BARA

Reporting date: 2025-03-25

Device ID:

Avaliação da dispneia

Tempo 0

Escala de dispneia MRC modificado	
Grau 0	Dispneia somente ao realizar exercício intenso
Grau 1	Dispneia ao subir escadas ou ladeiras ou ao andar apressadamente no plano
Grau 2	Dispneia ao passo normal no plano ou dificuldade para acompanhar o passo de outra pessoa da mesma idade
Grau 3	Dispneia no plano em menos de 100 metros ou após poucos minutos ou para tomar banho
Grau 4	Dispneia para sair de casa ou para se vestir/despir

Tempo 1

Escala de dispneia MRC modificado	
Grau 0	Dispneia somente ao realizar exercício intenso
Grau 1	Dispneia ao subir escadas ou ladeiras ou ao andar apressadamente no plano
Grau 2	Dispneia ao passo normal no plano ou dificuldade para acompanhar o passo de outra pessoa da mesma idade
Grau 3	Dispneia no plano em menos de 100 metros ou após poucos minutos ou para tomar banho
Grau 4	Dispneia para sair de casa ou para se vestir/despir

Tempo 2

Escala de dispneia MRC modificado	
Grau 0	Dispneia somente ao realizar exercício intenso
Grau 1	Dispneia ao subir escadas ou ladeiras ou ao andar apressadamente no plano
Grau 2	Dispneia ao passo normal no plano ou dificuldade para acompanhar o passo de outra pessoa da mesma idade
Grau 3	Dispneia no plano em menos de 100 metros ou após poucos minutos ou para tomar banho
Grau 4	Dispneia para sair de casa ou para se vestir/despir

ANEXO A

Escala de Hoehn & Yahr (HY) – Degree of Disability Scale

Estágio	Sintomas
0	Sem sintomas visíveis da Doença de Parkinson
1	Sem sintomas em apenas um lado do corpo
2	Sintomas nos dois lados do corpo e sem dificuldade para caminhar
3	Sintomas nos dois lados do corpo e com dificuldade mínima para caminhar
4	Sintomas nos dois lados do corpo e com dificuldade moderada para caminhar
5	Sintomas nos dois lados do corpo e incapaz de caminhar

Fonte: Freitas et al. (2006).

ANEXO B**Item 2.7 da caderneta de saúde da pessoa idosa****2.7 Informações complementares**

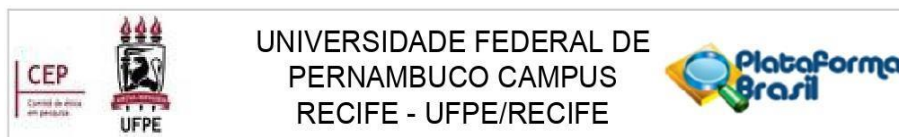
20__20__20__20__20__

S N S N S N S N S N

COGNIÇÃO

- 1- Algum familiar ou amigo(a) falou que você está ficando esquecido(a)?
- 2- O esquecimento está piorando nos últimos meses?
- 3- O esquecimento está impedindo a realização de alguma atividade do cotidiano?

ANEXO C



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SOBRE A FUNÇÃO MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

Pesquisador: BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 82533724.8.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.542.006

Apresentação do Projeto:

Trata-se de emenda ao projeto original intitulado "Avaliação do treinamento muscular inspiratório sobre a função muscular respiratória em pessoas idosas com Doença de Parkinson" devido a constatação de uma limitação significativa relacionada à adesão da população alvo. Apesar de a Associação Parkinson de Pernambuco (ASP), local onde o estudo está sendo realizado, contar com 96 pessoas cadastradas, sendo 73 delas idosas, observou-se que apenas uma parcela reduzida comparece regularmente às atividades presenciais, o que comprometeu o recrutamento e a representatividade da amostra.

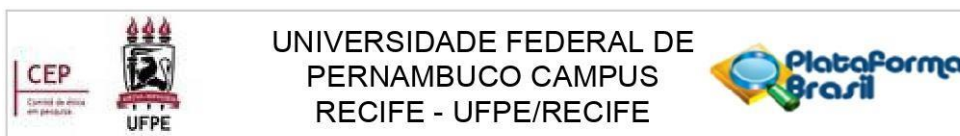
Diante dessa realidade, a pesquisadora submete esta emenda para alterar no projeto original o critério de inclusão para a faixa etária de indivíduos com 50 anos ou mais e não apenas pessoas idosas e com isso conseguir ampliar a amostra. Desta forma propõe-se a modificação do título do projeto para "Avaliação do treinamento muscular inspiratório sobre a função muscular respiratória em pessoas com Doença de Parkinson" sem alteração nos objetivos e metodologia originalmente propostos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a eficácia de um dispositivo de treinamento muscular inspiratório powerbreathe sobre a função pulmonar e sintoma de dispneia de pessoas com a Doença de Parkinson.

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 7.542.006

Objetivo Secundário:

Analisar a eficácia de um dispositivo de treinamento muscular inspiratório powerbreathe sobre a força muscular inspiratória de pessoas com a Doença de Parkinson.

Analisar a eficácia de um dispositivo de treinamento muscular inspiratório powerbreathe sobre o pico de fluxo expiratório de pessoas com a Doença de Parkinson.

Analisar a eficácia de um dispositivo de treinamento muscular inspiratório powerbreathe sobre o Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) Capacidade vital forçada (CVF), Relação VEF1 /CVF, Volume expiratório forçado em seis segundos (VEF6), Capacidade vital lenta (CVL), Fluxo expiratório forçado intermediário (FEF 25-75%), Pico de fluxo expiratório (PFE) de pessoas com Doença de Parkinson.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Nesta pesquisa faremos perguntas para você responder sobre seus dados pessoais, você pode se sentir cansado e constrangido para responder, mas não se preocupe daremos pausas de descanso como também você conversará conosco em um ambiente reservado e será resguardo suas informações pessoais. Durante a realização dos testes e procedimentos você poderá referir desconforto respiratório durante o treinamento muscular inspiratório. No entanto, esse e outros possíveis riscos serão minimizados, pois a avaliação será realizada por profissional treinado e qualificado, todos os sinais vitais serão monitorados durante a sessão e a mesma será interrompida a qualquer momento caso você necessite.

Benefícios:

Como benefício direto a melhora da função pulmonar e sintomas de cansaço. Já como benefícios indiretos os dados coletados na pesquisa será importante para comunidade científica, pois isso ajudará na divulgação da função respiratória de pessoa com doença de Parkinson.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A presente pesquisa é fundamental para o tratamento muscular respiratório em idosos acometidos pela Doença de Parkinson.

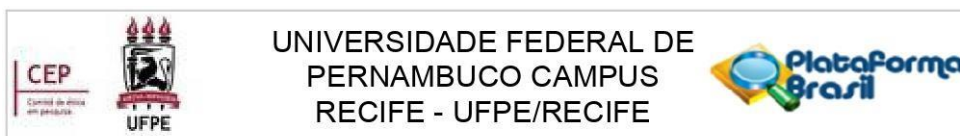
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados estão em conformidade com as normas do CEP.

Recomendações:

Recomendações:

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 7.542.006

- Em trabalhos científicos deve-se evitar o uso de abreviaturas como observamos nos objetivos da pesquisa com o emprego de DP para Doença de Parkinson;
- No projeto apresentado consta tratar-se de pré-projeto, recomendamos fazer a devida correção para projeto apresentado ao programa de pós-graduação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

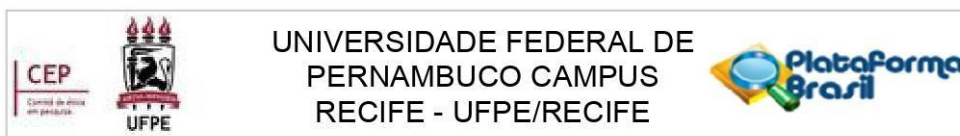
Considerações Finais a critério do CEP:

A emenda foi avaliada e APROVADA pelo colegiado do CEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2543523_E1.pdf	01/05/2025 12:07:38		Aceito
Outros	EMENDA_BRENA VIDAL.pdf	01/05/2025 11:32:11	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO.pdf	01/05/2025 11:22:45	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_DE_ANUENCIA ASP.pdf	01/05/2025 11:21:49	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Brena.pdf	01/05/2025 11:12:36	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MESTRADO_BRENA.pdf	01/05/2025 11:11:46	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	01/05/2025 11:01:22	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Outros	questionario_avaliacao.pdf	21/09/2024 13:50:11	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Outros	declaracao_brenavidal_mestrado.pdf	20/08/2024 20:24:54	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Outros	BRENA_LATTES.pdf	05/08/2024 23:02:28	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Outros	GRACA_LATTES.pdf	05/08/2024 23:02:12	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito
Outros	Lattes_Carla.pdf	19/07/2024 12:26:53	BRENA MIRELLY DA SILVA VIDAL	Aceito

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 7.542.006

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 02 de Maio de 2025

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br