

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

2022

Impacto e adesão de indivíduos com DPOC a um programa de reabilitação pulmonar de 12 semanas e reabilitação pulmonar de manutenção



Sulamita Pereira Rosa

Dissertação

**SULAMITA PEREIRA ROSA**

**Impacto e adesão de indivíduos com DPOC a um programa de reabilitação pulmonar de 12 semanas e reabilitação pulmonar de manutenção**

**Versão corrigida. A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Área de concentração: Fisioterapia

Orientadora: Profa. Dra. Ada Clarice Gastaldi

Ribeirão Preto

2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo ou pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação  
Serviço de Biblioteca e Comunicação  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Rosa, Sulamita Pereira

Impacto e adesão de indivíduos com DPOC a um programa de reabilitação pulmonar de 12 semanas e reabilitação pulmonar de manutenção/  
Sulamita Pereira Rosa; orientadora Profa. Dra. Ada Clarice Gastaldi – Ribeirão Preto, 2022.

41f.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Departamento de Ciências. Área de concentração: Fisioterapia.

1. Reabilitação Pulmonar
2. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
3. Cooperação e Adesão ao Tratamento

Nome: Sulamita Pereira Rosa

Título: Impacto e adesão de indivíduos com DPOC a um programa de reabilitação pulmonar de 12 semanas e reabilitação pulmonar de manutenção

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Medicina de Ribeirão Preto da  
Universidade de São Paulo para obtenção  
de título de Mestre em Ciências

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).



## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, **Profª Drª Ada Clarice Gastaldi**, pela oportunidade de continuar meu desenvolvimento acadêmico profissional sob sua orientação, pela confiança a mim depositada, pela excelência que exigiu em todos os processos, por todo conhecimento adquirido e pela vivência compartilhada durante esses anos.

À **fisioterapeuta Elaine Caetano**, que contribuiu grandemente com este trabalho com seus ensinamentos, esclarecimento de dúvidas e disponibilidade em ajudar sempre que precisei.

À **Profª Joana Tambascio**, juntamente com a **Profª Drª Anamaria Siriani**, que cooperaram com a pesquisa como banca no exame de qualificação do projeto de mestrado.

Aos meus colegas do Laboratório de Avaliação Respiratória, **Alessandra Lago, Esther Wilches, Livia Arcênio, Mayara Holtz e Ricardo Moroli**; além de todos os **alunos de iniciação científica** pelas trocas de experiências, vivências e aprendizado. Em especial, agradeço às minhas amigas de laboratório **Daniele Oliveira, Jessica Perossi e Larissa Perossi** que me acolheram, me apoiaram e ajudaram sempre que precisei. Foram pessoas essenciais para minha formação e que tornaram a jornada muito mais leve. Minha eterna gratidão a vocês.

Aos meus pais, **Carlos e Reni** que sempre estiveram ao meu lado dando forças para prosseguir, mesmo não entendendo a complexidade da jornada do mestrado.

Às minhas amigas de formação, **Marília Caseiro e Maytê Assunção**, ao meu ex-professor e orientador **Jonathas José da Silva** por me incentivarem a ingressar no programa de mestrado. O encorajamento de vocês foi primordial para minha tomada de decisão. Obrigada por acreditarem em mim.

À **Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – FMRP-USP** e a **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)**, pelo acesso e apoio à pesquisa.

À **Deus** por ouvir minhas orações, por nunca me desamparar e pela força concedida em todos os caminhos da minha vida.

A todos, minha imensa gratidão!

***“Sempre permaneça aventureiro. Por nenhum momento se esqueça de que a vida pertence aos que investigam. Ela não pertence ao estático; Ela pertence ao que flui. Nunca se torne um reservatório, sempre permaneça um rio. ”***

*Osho.*



## RESUMO

ROSA, SP. Impacto e adesão de indivíduos com DPOC a um programa de reabilitação pulmonar de 12 semanas e reabilitação pulmonar de manutenção [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2022.

**Introdução:** A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença evitável e tratável, porém irreversível. A reabilitação pulmonar (RP) é eficaz para o tratamento da DPOC, mas a adesão pelos participantes é baixa e isso está associado a piores resultados clínicos. **Objetivo:** Identificar o perfil dos indivíduos que frequentaram o programa de RP e o de manutenção (MA), os ganhos dos indivíduos que concluíram a RP, os resultados do programa de MA e possíveis fatores que influenciem a adesão aos programas. **Metodologia:** Estudo retrospectivo observacional, com indivíduos com DPOC que frequentaram o programa RP e de MA no CER-FMRP/USP no período de 2007 a 2019. Dados coletados: antropométricos, demográficos, tabagismo, gravidade da DPOC (VEF1 e VEF1/CVF), teste de caminhada de seis minutos (TC6), teste incremental de exercício (*Harbor*), teste de *endurance*, teste de pressões respiratórias máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>), *Questionário de Qualidade de Vida Relacionada a Doença Respiratória do Hospital Saint George* (SQRG) e Escala de Dispneia do *Medical Research Council* (MRC). **Resultados:** 56 indivíduos concluíram (C) o programa de RP, 22 não concluíram (NC) e 23 somente realizaram uma das avaliações iniciais (SA). A maioria dos indivíduos eram homens (72,27%), idosos ( $\pm$  65,4), casados (66%), ex-tabagistas (97%) e tinham GOLD IV da DPOC (42%). Os grupos apresentaram diferenças para o número de comorbidades (C e NC:  $p < 0,02$ ), PE<sub>máx</sub> (C e NC:  $p < 0,02$ ; C e SA:  $p < 0,006$ ) e teste de *endurance* (C e NC:  $p < 0,002$ ; C e SA:  $p < 0,001$ ) nas avaliações iniciais. O grupo C apresentou ganhos significativos nos desfechos após o programa de RP no TC6 e teste de *endurance* ( $p < 0,001$ ). **Conclusão:** O programa observado mostrou ter impacto positivo na capacidade funcional de exercício dos indivíduos que concluíram. Os indivíduos que concluíram o programa apresentaram maior tolerância ao exercício (*endurance*) e de força de músculos expiratórios nas avaliações iniciais.

**Palavras-chave:** Reabilitação Pulmonar, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Cooperação e Adesão ao Tratamento.

## ABSTRACT

ROSA, SP. Impact and adherence of individuals with COPD to a 12-week pulmonary rehabilitation and maintenance pulmonary rehabilitation program [dissertation] Ribeirão Preto: University of São Paulo, Ribeirão Preto Medical School; 2022.

**Background:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a preventable, treatable, but irreversible disease. Pulmonary rehabilitation (PR) is effective for the treatment of COPD, but compliance by participants is low and this is associated with worse clinical outcomes. **Objective:** To identify the profile of individuals who attended the PR and maintenance (MA) program, the gains of individuals who completed PR, the outcomes of the MA program, and possible factors that influence adherence to the programs. **Methodology:** Observational retrospective study, with individuals with COPD who attended the PR and MA program at the CER-FMRP/USP in the period from 2007 to 2019. Data collected: anthropometric, demographic, smoking, COPD gravity (FEV1 and FEV1/FVC), six-minute walk test (6MWT), incremental exercise test (Harbor), endurance test, maximal respiratory pressure test (MIP and MEP), Saint George Hospital Quality of Life Questionnaire (SGRQ) and Medical Research Council (MRC) Dyspnea Scale. **Results:** 56 individuals completed (C) the PR program, 22 did not complete (NC), and 23 only performed one of the initial assessments (IA). Most subjects were male (72.27%), elderly ( $\pm 65.4$ ), married (66%), former smokers (97%), and had COPD GOLD IV (42%). The groups showed differences for number of comorbidities (C and NC:  $p < 0.02$ ), MEP (C and NC:  $p < 0.02$ ; C and IA:  $p < 0.006$ ) and endurance test (C and NC:  $p < 0.002$ ; C and IA:  $p < 0.001$ ) at initial assessments. Group C showed significant gains in the outcomes after the PR program on the 6MWT and endurance test ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** The observed program was positive in the functional capacity of exercise in patients who concluded. Individuals who completed the program showed greater exercise tolerance (endurance) and strength of expiratory muscles in the initial assessments.

**Key-words:** Pulmonary Rehabilitation, Chronic obstructive pulmonary disease, Treatment Adherence and Compliance.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	19
3. METODOLOGIA	20
Classificação de severidade .....	21
Teste de Caminhada de Seis Minutos .....	21
Teste incremental de <i>Harbor</i> .....	21
Teste de <i>Endurance</i> de MMII.....	22
Teste de Pressões Respiratórias Máximas.....	22
Escala Medical Research Council (MRC) .....	22
Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) .....	23
Programa de Reabilitação Pulmonar .....	23
Programa de Manutenção.....	24
Análise Estatística.....	24
4. RESULTADOS	25
5. DISCUSSÃO	28
6. CONCLUSÃO	36
7. REFERÊNCIAS	37

## 1. INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença grave, comum, de caráter evolutivo e irreversível, porém é evitável e tratável. Causa perda da função pulmonar e tem como agravante alguns efeitos extrapulmonares importantes que podem contribuir para sua gravidade especialmente se o portador é exposto a agentes nocivos constantemente. Sua principal característica é a limitação do fluxo aéreo e disfunção mucociliar devido a anormalidades das vias aéreas e/ou alveolares (GOLD, 2018; GOLD, 2022).

A limitação do fluxo aéreo é parcialmente reversível e geralmente progressiva, associada a uma resposta inflamatória anormal do pulmão, quando exposto a partículas ou gases prejudiciais. A inflamação crônica causa estreitamento das pequenas vias aéreas e destruição do parênquima pulmonar, resultando em alterações alveolares e diminuição da retração elástica pulmonar, dificultando assim, a capacidade das vias aéreas permanecerem abertas durante a expiração. Nem todos os indivíduos seguem o mesmo curso da doença, pois ela tem uma história natural variável e isso pode incluir anormalidades genéticas. (GOLD, 2018; GOLD, 2022; PAUWELS *et al.*, 2001; SINGH *et al.*, 2019).

Anualmente, cerca de três milhões de pessoas morrem por DPOC e condições relacionadas. Estima-se que a doença continuará crescendo nas próximas décadas como resultado do envelhecimento da população e o crescente número de indivíduos tabagistas no mundo. Estima-se que, até 2030, as mortes ultrapassem a faixa dos 4,5 milhões. Sua prevalência estimada é de 10% da população em geral, 12% para homens, 8,5% para mulheres e entre pessoas não tabagistas entre 3 a 11%. A DPOC contribui para a incapacidade, morbidade e mortalidade, sendo atualmente uma das três principais causas de morte em todo o mundo. No Brasil a prevalência da doença encontra-se na região centro-oeste (25%) e sudeste (23%). Especificamente na região metropolitana de São Paulo, um estudo populacional constatou a prevalência da doença em 15,8% em indivíduos com idade acima de 40 anos, sendo em proporção maior em pessoas do sexo masculino (BRASIL, 2021; CRUZ; PEREIRA, 2020; GOLD, 2018; GOLD, 2022).

A DPOC está associada a encargos econômicos significativos mundialmente, alcançando valores bilionários. Essa carga tende a aumentar conforme a progressão

e gravidade da doença, estando relacionadas a exacerbações que resultam normalmente em longos períodos de internação podendo levar à sobrecarga do sistema de saúde. (GOLD, 2022). Nos países em desenvolvimento o custo indireto com a DPOC pode representar uma séria ameaça econômica por não haver suporte adequado da doença a longo prazo (GOLD, 2022).

O principal fator de risco desencadeante da doença é o tabagismo, porém mesmo para fumantes graves, menos de 50% desenvolvem DPOC. Ainda que a genética possa exercer um papel na modificação do risco de DPOC em fumantes, também pode haver outros fatores envolvidos como poluição, exposições e inalações ocupacionais, síndromes genéticas, como a deficiência de alfa-1 antitripsina, pneumonia infantil e outras doenças que envolvem as vias aéreas, como asma e tuberculose. Múltiplos fatores, além do tabagismo estão relacionados com o aumento exponencial da doença em todo o mundo (CAMPOS; TAN; SORIANO, 2016).

A deficiência de alfa1-antitripsina é uma condição genética pouco reconhecida que afeta aproximadamente 1 em 2.000 a 1 em 5.000 indivíduos e predispõe a doença hepática e pulmonar de início precoce. A alfa1-antitripsina é produzida principalmente no fígado e funciona para proteger o pulmão contra danos teciduais. A deficiência hereditária grave de alfa-1 antitripsina juntamente com exposição ambiental pode predispor o indivíduo a desenvolver a DPOC (ABOUSSOUAN; STOLLER, 2012; GOLD, 2022).

Os principais sintomas causados pela DPOC são a dispneia e a tosse, além de sibilância, produção de secreção, infecções respiratórias de repetição, fadiga, fraqueza muscular, descondicionamento físico, perda de peso e desnutrição, que são frequentemente observadas. Dispneia crônica e/ou tosse e produção de secreção podem estar presentes sem a limitação significativa do fluxo aéreo e vice-versa. Geralmente a decisão de buscar por assistência médica é determinada pelo impacto dos sintomas no estado funcional do indivíduo. Os sintomas de comorbidades psicológicas como ansiedade e/ou depressão são comuns na DPOC e estão associados a pior estado de saúde e aumento do risco de exacerbações. Todos esses aspectos repercutem negativamente na atividade física dos indivíduos acometidos. (BLAKEMORE *et al.*, 2019; GOLD, 2022).

O diagnóstico da DPOC é realizado pela associação entre os sintomas clínicos e a espirometria. A espirometria é um teste objetivo que quantifica a obstrução do fluxo aéreo, além de ser o teste padrão ouro para detecção da doença. Em conformidade

com o consenso da Organização Mundial da Saúde – Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease – GOLD, a DPOC é classificada em 4 estágios de acordo com as variáveis: volume expiratório forçado no primeirosegundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF) e a relação entre as duas (VEF1/CVF), obtidas no exame de espirometria após uso de broncodilatador: A presença de  $VEF1/CVF < 0,70$  confirma a limitação persistente ao fluxo aéreo. A gravidade é determinada pelo VEF1, sendo:  $VEF1 \geq 80\%$  do predito GOLD 1 (leve),  $50\% \leq VEF1 < 80\%$  do predito GOLD 2 (moderado),  $30\% \leq VEF1 < 50\%$  do predito GOLD 3 (grave) e  $VEF1 < 30\%$  do predito GOLD 4 (muito grave) (GOLD 2022, PAUWELS *et al.*, 2001).

Concomitante com a avaliação espirométrica, a avaliação sintomática através da ferramenta ABCD (GOLD, 2017), fornece a compreensão do impacto da doença de forma individual. O número fornece informações sobre a limitação do fluxo aéreo (graus 1 a 4), enquanto a letra (grupos A a D) fornece informações sobre a carga de sintomas e risco de exacerbação que podem ser usadas para orientar a terapia. Para a categorização dos grupos, é utilizado o histórico de exacerbação, a escala de dispneia Modified British Medical Research Council (mMRC) e o COPD Assessment Test que é uma medida unidimensional de 8 itens de comprometimento do estado de saúde na DPOC. Sendo: Grupo A: 0 ou 1 histórico de exacerbação sem internação, mMRC 0 – 1 e CAT <10. Grupo B: 0 ou 1 histórico de exacerbação sem internação, mMRC  $\geq 2$  e CAT  $\geq 10$ . Grupo C:  $\geq 2$  ou  $\geq 1$  histórico de exacerbação com internação, mMRC 0 – 1 e CAT <10. Grupo D:  $\geq 2$  ou  $\geq 1$  histórico de exacerbação com internação, mMRC  $\geq 2$  e CAT  $\geq 10$  (VOGELMEIER C. F, 2017).

Em casos de discrepância acentuada entre o nível de limitação do fluxo aéreo e os sintomas percebidos, uma avaliação mais detalhada deve ser realizada, por exemplo, testes de função pulmonar completa, tomografia computadorizada e/ou comorbidades que possam afetar os sintomas do paciente. (GOLD, 2022.)

Além do tratamento medicamentoso, indivíduos com DPOC podem se beneficiar de técnicas específicas de fisioterapia para remoção de secreções, bem como exercícios globais dentro de um programa de reabilitação (SPRUIT *et al.*, 2013). Dados da literatura demonstram que exercícios regulares melhoram os resultados relacionados à dispneia, estado de saúde e frequência de exacerbações. No entanto, indivíduos com DPOC normalmente exercem poucas atividades em intensidade moderada ou vigorosa, e o comportamento sedentário é predominante em sua vida.

O nível reduzido de atividade física na vida diária é um importante preditor de mortalidade nestes indivíduos (BENDER, 2014; FURLANETTO *et al.*, 2017).

Na tentativa de promover a mudança de comportamento e reduzir a inatividade, a reabilitação pulmonar é considerada um tratamento não farmacológico relevante e eficaz para DPOC e aborda desde a fase inicial até a mais avançada da doença. Segundo a Declaração oficial de consenso da American Thoracic Society (ATS) / European Respiratory Society (ERS), a reabilitação pulmonar é definida como uma intervenção global com base em uma avaliação minuciosa do indivíduo seguida de terapias que incluem, mas não estão limitadas a exercícios, formação, educação e mudança de comportamento, com o objetivo de melhorar a condição física e psicológica, e para promover a adesão a comportamentos benéficos para a saúde a longo prazo (PAUWELS *et al.*, 2001; SPRUIT *et al.*, 2013). Convencionalmente o modelo de reabilitação pulmonar acontece em ambiente hospitalar ou ambulatorial, composto por uma equipe multiprofissional, e constituído de treinamento físico supervisionado, estratégias de autogestão e educação pelo menos duas vezes por semana, por 8 semanas ou mais (HOLLAND *et al.*, 2021). A reabilitação pulmonar contribui para a estabilização e/ou reversão das manifestações extrapulmonares da DPOC, além de reduzir a dispneia, melhorar a capacidade de exercícios e diminuir episódios de exacerbação e hospitalização, com impacto positivo na qualidade de vida relacionada à saúde, bem como a relevância da mudança comportamental (PUHAN *et al.*, 2016; FRANSSEN; ROCHESTER *et al.*, 2015).

Indivíduos com DPOC leve a moderada (GOLD I e II) e comprometimento leve da capacidade de exercício podem ser envolvidos em exercícios físicos regulares, tais como, atividades desportivas. Porém, se houver capacidade funcional prejudicada ou alto risco para doença cardiovascular (idade, tabagismo, baixa atividade física), devem ter avaliação formal de sua capacidade de exercício para que a limitação seja quantificada, bem como de sua habilidade para realizar exercícios de forma segura. Indivíduos com doença mais avançada (GOLD III e IV) devem, idealmente, realizar exercícios físicos supervisionados (GOLD, 2018). A reabilitação pulmonar, além de promover benefícios funcionais, também agrega benefícios de aspectos biopsicossociais, que auxiliam na reintegração do indivíduo na sociedade, pois pode ser realizada em grupos (SPRUIT *et al.*, 2013).

Apesar dos importantes benefícios, estudos apontam que a adesão em indivíduos com DPOC ao programa de reabilitação pulmonar é baixa (HOLLAND *et*

*al.*, 2021, OATES *et al.*, 2017; PACHECO *et al.*, 2017; THORPE; KUMAR; JOHNSTON, 2014). A adesão é definida pela Organização Mundial da Saúde como a medida em que o comportamento de uma pessoa corresponde às recomendações acordadas pelo profissional de saúde. A adesão às intervenções terapêuticas é um comportamento de saúde crucial no manejo da doença respiratória crônica (NICI *et al.*, 2006).

Não existem dados descritos no Brasil, porém, dados do Reino Unido indicam que apenas 9% das 448 altas de hospitalização por DPOC incluíram encaminhamentos para reabilitação pulmonar. Onde os encaminhamentos foram feitos, 60% dos indivíduos não compareceram ou começaram a comparecer e depois pararam. A cada 100 pacientes encaminhados 31 nunca fazem a avaliação. No Canadá, menos de 1% de indivíduos com DPOC têm acesso a um programa. A não adesão ao tratamento da DPOC está documentada em relação a todas as terapias (medicamentosas e não medicamentosas), incluindo suplementação de oxigênio, reabilitação física e medicamentos, o que contribui substancialmente para o aumento das taxas de hospitalização, morte e custos com saúde (BENDER, 2014; HOLLAND *et al.*, 2021).

A adesão a reabilitação pulmonar é um problema enfrentado em programas de todo o mundo, influenciada por fatores complexos internos e externos, tais como: fatores comportamentais e motivacionais (suporte/apoio da equipe multiprofissional, família e amigos), crenças, custos, acesso, transporte, tipo de treinamento e equipamentos utilizados, além do aprendizado que auxilia no autocontrole e manejo da doença (KRUNG; LOPES; MAZO, 2015; OATES *et al.*, 2017). A falta de conhecimento por parte dos profissionais da saúde sobre a reabilitação pulmonar é uma grande barreira para o encaminhamento aos programas, sendo assim, mais um agravante à captação e aceitação de pacientes, pois o encaminhamento é influenciado pela provável percepção de benefício ou dano, carga administrativa dos encaminhamentos e informações inadequadas de como fazê-lo (HOLLAND *et al.*, 2021).

É preconizado também que, ao finalizar o programa de reabilitação, o treinamento com exercícios deve ter continuidade em programas de manutenção, e os participantes destes programas podem vir a precisar de tratamento multiprofissional suplementar quando a doença progredir ou após exacerbações



agudas graves. A aceitação e conclusão da reabilitação pulmonar também influenciam nessa etapa do programa (HOAAS *et al.*, 2016; LANGER *et al.*, 2009).

Considerando os fatores citados, cada programa de reabilitação pulmonar apresenta suas particularidades e, na tentativa de aumentar a adesão ao treinamento físico e aos programas de continuidade, os gestores dos programas devem focar nos aspectos relevantes para a população atendida em cada serviço. Contudo, todos os programas de reabilitação pulmonar devem ter pontos em comum, tanto na avaliação e treinamento, quanto na reavaliação, que os tornem comparáveis, buscando a divulgação dos resultados obtidos em cada um deles, de forma que os benefícios, tais como, menor número de exacerbações e internações com consequente redução de custos para os sistemas de saúde, possam ser usufruídos por todos os participantes, independentemente de sua localidade (SPRUIT *et al.*, 2013).

Considerando que a adesão ao tratamento é um aspecto relevante para o controle efetivo de muitas doenças, principalmente as crônicas, é essencial entender os fatores relacionados à adesão em cada programa particularmente (KRUNG; LOPES; MAZO, 2015; OATES *et al.*, 2017).

Atualmente, temos o programa de reabilitação pulmonar e manutenção implantados no Centro de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (CER – HCFMRP – USP) para indivíduos com DPOC, que também enfrenta problemas de adesão dos seus pacientes, tal como descrito na literatura. No entanto, é necessário identificar quais são os fatores, semelhantes ou não aos demais serviços, constatados especificamente neste serviço, que influenciam a adesão dos participantes a estes programas, a fim de estabelecer ações e adequações, que fornecerão suporte para melhorar a adesão aos programas.

## **2. OBJETIVO**

Identificar o perfil dos indivíduos que frequentaram o programa de reabilitação pulmonar e o de manutenção, os ganhos dos indivíduos que concluíram o programa de reabilitação pulmonar, os resultados do programa de manutenção e possíveis fatores que influenciaram na adesão aos programas.

### 3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo observacional, com indivíduos diagnosticados com DPOC que frequentaram o programa de reabilitação pulmonar e de manutenção no CER – FMRP/USP. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – HC/FMRP-USP, CAAE 38728919.0.0000.5440. Os dados foram coletados dos bancos de dados, prontuários físicos e prontuários eletrônicos, com data de busca referente ao período de 01/01/2007 (data de início do programa de reabilitação pulmonar no CER) a 31/12/2019.

Do programa de reabilitação pulmonar foram coletados dados antropométricos, demográficos, tabagismo, gravidade da DPOC (VEF1 e VEF1/CVF) e número de comorbidades discriminados nas fichas de avaliações/evoluções. Das avaliações inicial e final foram coletados dados do teste de caminhada de seis minutos (TC6), teste incremental de exercício (*Harbor*), teste de *endurance* de MMII, teste de pressões respiratórias máximas (PI<sub>max</sub> e PE<sub>max</sub>), Escala de Dispneia do Medical Research Council (MRC) e Questionário de Qualidade de Vida Relacionada à Doença Respiratória do Hospital Saint George (SQRG). A avaliação da oximetria nas atividades de vida diária (AVDs) e o teste de repetição máxima são realizados habitualmente na avaliação inicial do programa de reabilitação pulmonar, porém os dados não foram selecionados para coleta.

Do programa de manutenção estava proposto inicialmente a coleta das avaliações do TC6, porém os dados não foram selecionados para análise pois eram insuficientes.

Foram incluídos todos os prontuários de indivíduos com diagnóstico de DPOC que participaram do programa de reabilitação pulmonar no período de 01/01/2007 a 31/12/2019. Foram excluídos todos os prontuários de indivíduos que participaram do programa por outras doenças que não foi a DPOC. É importante ressaltar que o programa sofreu descontinuidade, devido a licenças e afastamentos dos profissionais e um período de reforma de cerca de dois anos.

## Classificação de gravidade

Classificação de gravidade da doença segundo a classificação GOLD.

<b>GOLD I: Leve</b>	VEF1/CVF < 0,70; VEF1 ≥ 80% do previsto
<b>GOLD II: Moderado</b>	VEF1/ CVF < 0,70; 50% ≤ VEF1 < 80% do previsto
<b>GOLD III: Grave</b>	VEF1/ CVF < 0,70; 30% ≤ VEF1 < 50% do previsto
<b>GOLD IV: Muito Grave</b>	VEF1/ CVF < 0,70; VEF1 < 30% do previsto ou VEF1 < 50% do previsto + presença de insuficiência respiratória crônica

## Teste de Caminhada de Seis Minutos

O teste de caminhada de 6 minutos é um método utilizado para avaliar o nível submáximo da capacidade funcional de exercício do indivíduo, por meio das respostas globais e integradas de todos os sistemas envolvidos durante o exercício, cuja a variável de desfecho é a distancia percorrida em metros. É um teste simples realizado em um corredor de 30 metros onde o paciente caminha por 6 minutos. Fornece uma determinação objetiva da capacidade funcional, do comprometimento e determinação da intensidade apropriada necessária para realizaro exercício prolongado. A distância percorrida no teste pode ser utilizada como parâmetro para calcular o percentual da distância prevista através de uma fórmula, que é variável de acordo com o sexo e a idade. A distância percorrida poderá representar um dado basal objetivo de avaliação para a comparação com os valores adquiridos ao término do programa de reabilitação pulmonar. A distância do teste decaminhada de 6 minutos tem uma forte relação com importantes desfechos clínicos. Distâncias mais curtas estão associadas ao aumento da mortalidade. Para indivíduos adultos com doença respiratória crônica é considerada uma diferença mínima importante de 30m (ATS, 2002; HOLLAND *et al.*, 2014).

## Teste incremental de MMII – Protocolo de Harbor

O teste incremental de MMII, seguindo o protocolo de *Harbor*, é utilizado para pré-determinar a carga de treinamento. O paciente inicia o teste caminhando por 3 minutos na esteira com velocidade fixa confortável baseada no teste de caminhada de 6 minutos. Após 3 minutos, a elevação da esteira é aumentada 1% a cada minuto, até que o paciente atinja o máximo de sua capacidade física. Sua variável de desfecho é a elevação máxima atingida na esteira (%) durante o teste. O teste é limitado por dispneia ou cansaço dos MMII. (GRAVA; PICANÇO, 2006).

### **Teste de *Endurance* de MMII**

O teste de *endurance* de MMII tem como objetivo avaliar a capacidade do paciente de se manter em exercício. O teste é realizado na esteira com 90% da elevação máxima obtida no teste incremental, mantendo-se na mesma velocidade. O paciente é orientado a caminhar nessa velocidade e elevação até não conseguir mais. Sua variável de desfecho é o tempo de tolerância no exercício. (GRAVA; PICANÇO, 2006).

### **Teste de Pressões Respiratórias Máximas**

O teste de pressões respiratórias máximas avalia a força dos músculos respiratórios através da metodologia padronizada com o manovacuômetro. Com o paciente sentado, utilizando o bocal e a pinça nasal, é solicitada a expiração máxima até o nível do volume residual, seguido de um esforço inspiratório máximo mantido aproximadamente por 1 segundo. São realizadas três manobras e adotado o valor maior da P<sub>Imáx</sub>. A variabilidade entre as duas melhores leituras não deve exceder 10%. É considerado que valores de P<sub>Imáx</sub> superior a -80 cmH<sub>2</sub>O afastam a presença de fraqueza muscular ventilatória (SOUZA, 2002).

### **Escala Medical Research Council (MRC)**

A *Medical Research Council* (MRC) é uma escala que objetiva verificar o grau subjetivo de dispneia que melhor corresponde o quanto a dispneia limita as atividades de vida diária do indivíduo com DPOC. O grau varia de 1 e 5: 1 (só sofre de falta de ar durante exercícios intensos), 2 (sofre de falta de ar quando andando apressadamente ou subindo uma rampa leve), 3 (anda mais devagar do que pessoas da mesma idade por causa de falta de ar ou tem que parar para respirar mesmo

quando andando devagar), 4 (pára para respirar depois de andar menos de 100m ou após alguns minutos) e 5 (sente tanta falta de ar que não sai mais de casa, ou sente falta de ar quando está se vestindo) (KOVELIS *et al.*, 2008).

### **Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ)**

O questionário SGRQ avalia a qualidade de vida em doenças respiratórias. O SGRQ aborda aspectos relacionados a três domínios: sintomas, atividade e impactos psicossociais que a doença respiratória inflige ao paciente. Cada domínio tem uma pontuação máxima possível; os pontos de cada resposta são somados e o total é referido como um percentual deste máximo. Valores acima de 10% refletem uma qualidade de vida alterada naquele domínio (SOUSA; JARDIM; JONES, 2000).

### **Programa de Reabilitação Pulmonar**

O programa de reabilitação pulmonar foi constituído por uma equipe multiprofissional integrada por médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, nutricionistas, assistente social e psicólogo, porém essa equipe não pertencia exclusivamente ao programa de reabilitação. O treinamento supervisionado tinha duração de 12 semanas, com frequência de 2 a 3 vezes por semana. Na avaliação inicial era feito: oximetria nas atividades de vida diária (AVDs), teste de repetição máxima, teste de pressões respiratórias máximas, TC6, teste incremental de exercício de *Harbor* e teste de *endurance* de MMII. No início de cada sessão eram coletados pela equipe de enfermagem os dados vitais: pressão arterial (PA), saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR). Em seguida, os participantes realizavam exercícios resistidos de membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII) com halteres e tornozeleiras (2 a 3 séries com 10 repetições). Logo após, aquecimento por 3 minutos na esteira ou bicicleta, 20 minutos de treinamento e 3 minutos de desaquecimento. Durante as atividades era observado a escala de percepção de esforço subjetivo de BORG, SpO<sub>2</sub> e FC. Ao final, eram realizados alongamentos ativos e/ ou ativos/assistidos e o paciente permanecia em repouso por 5 minutos. Após o repouso, eram coletados os sinais vitais novamente eo participante era liberado.

Durante a duração do programa de reabilitação pulmonar eram realizadas sessões educativas como preconizado pela ATS/ERS (2013), ministradas por cada profissional da equipe multiprofissional abordando temas de sua área respectivamente. Como componente educacional, também eram entregues cartilhas ilustrativas de exercícios domiciliares para serem feitos concomitantes à reabilitação.

### **Programa de Manutenção**

Após a alta do programa de reabilitação pulmonar, os participantes eram encaminhados para o programa de manutenção. As atividades eram realizadas quinzenalmente ou mensalmente de acordo com disponibilidade do participante. Os exercícios eram feitos de maneira individual ou em grupos de 2 a 3 pessoas. Inicialmente era realizado um aquecimento por 5 minutos de caminhada leve na esteira. Posteriormente, treino de 30 a 45 minutos envolvendo atividades como: caminhada anterior, lateral ou posterior, atividades funcionais de subir e descer rampas e degraus, sentar e levantar, deslocamento de objetos, exercícios de dança e de MMSS com bastão. Depois, desaquecimento por 10 minutos envolvendo alongamentos da cartilha que os participantes receberam na reabilitação pulmonar e exercícios respiratórios. Durante as atividades também é observado a escala de BORG, SpO<sub>2</sub> e FC. A reavaliação era feita pelo TC6 a cada 3 meses e a melhora ou manutenção nos resultados do TC6 em duas avaliações é usado como critério de alta do programa.

### **Análise Estatística**

Para análise dos dados foi utilizado o software R (*R Core Team*, Vienna, Austria). Para a comparação entre três grupos foi realizada a análise ANOVA-*oneway*. Para identificar as diferenças, foi feito o pós-teste de comparações múltiplas de *Tuckey*. Foi utilizado o teste t de Student para a comparação entre dois grupos. Os resultados estão expressos em médias e desvio-padrão. O nível de significância estatística foi considerado quando  $p < 0,05$  para todas as análises.

#### 4. RESULTADOS

Foram selecionados 126 prontuários de indivíduos que frequentaram o programa de reabilitação pulmonar, 25 prontuários foram excluídos por não se adequarem aos critérios de inclusão, desta forma foram analisados 101 prontuários.

Destes, 56 eram de indivíduos que concluíram a reabilitação pulmonar, 22 de indivíduos que não concluíram e 23 de indivíduos que somente realizaram alguma avaliação inicial. Dos indivíduos que concluíram a reabilitação pulmonar foi coletado o desfecho após o programa de reabilitação pulmonar.

A tabela 1 apresenta os dados antropométricos e demográficos dos indivíduos que concluíram, dos que não concluíram e dos que somente realizaram pelo menos uma das avaliações no momento inicial do programa de reabilitação pulmonar. Nos três grupos os indivíduos eram, em sua maioria, do sexo masculino e casados. Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para o número de comorbidades entre os grupos concluíram e não concluíram ( $p=0,02$ ). Não houve diferença entre os grupos para as outras variáveis.



Tabela 1 - Caracterização da amostra

Grupo	Concluiu (n=56)	Não concluiu (n=22)	Somente avaliaram (n=23)	Valor p
<b>Idade (anos) *</b>	64,86 (8,82)	64,82 (9,45)	66,52 (9,04)	0,99 <sup>a</sup> ; 0,80 <sup>b</sup> ; 0,73 <sup>c</sup> ;
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>) *</b>	25,39 (5,84)	26,97 (7,52)	26,54 (6,74)	0,59 <sup>a</sup> ; 0,97 <sup>b</sup> ; 0,75 <sup>c</sup> ;
<b>Número de comorbidades *</b>	1,59 (1,19)	2,41 (1,22)	2,13 (1,36)	<b>0,02</b> <sup>a</sup> ; 0,73 <sup>b</sup> ; 0,18 <sup>c</sup> ;
<b>Sexo (F (%) / M (%)) #</b>	14 (25) / 42 (75)	8 (36,4) / 14 (63,6)	6 (26) / 17 (74)	0,58;
<b>Grau DPOC (%) #</b>				
<b>Gold II</b>	11 (19,6)	3 (13,6)	4 (17)	0,78;
<b>Gold III</b>	23 (41,1)	7 (31,8)	10 (44)	
<b>Gold IV</b>	22 (39,3)	12 (54,5)	9 (39)	
<b>Tabagismo (%) #</b>				
<b>Ex tabagista</b>	54 (96,4)	21 (95,5)	23 (100)	0,73
<b>Tabagista atual</b>	1 (1,8)	1 (4,5)	0 (0)	
<b>Ocupacional</b>	1 (1,8)	0 (0)	0 (0)	
<b>Cidade (%) #</b>				
<b>Ribeirão Preto</b>	29 (51,8)	12 (54,5)	11 (47,8)	0,90;
<b>Outras cidades</b>	27 (48,2)	10 (45,5)	12 (52,2)	
<b>Estado Civil (%) #</b>				
<b>Casados</b>	42 (76,4)	10 (50)	15 (65,2)	0,08;
<b>Não casados</b>	13 (23,6)	10 (50)	8 (34,8)	

\*:Dados expressos em médias e desvio padrão. #:Dados expressos em valores absolutos e porcentagens. IMC: índice de massa corpórea. Comparação entre os grupos: <sup>a</sup> Concluiu e não concluiu, <sup>b</sup> Somente avaliaram e não concluiu, <sup>c</sup> Somente avaliaram e concluiu.

Na tabela 2 estão descritos os resultados das avaliações iniciais dos três grupos. Houve diferença estatisticamente significativa para o teste de *endurance* entre os grupos concluiu e não concluiu ( $p=0,002$ ) e entre os grupos somente avaliaram e não concluiu ( $p=0,001$ ). Houve também diferença para PEmáx entres os grupos concluiu e não concluiu ( $p=0,02$ ) e entre os grupos somente avaliaram e não concluiu ( $p=0,006$ ). As demais variáveis não apresentaram diferenças.

**Tabela 2 - Avaliações iniciais da espirometria, TC6, teste de Harbor, teste de endurance, pressões respiratórias máximas, escala MRC e Saint George's Respiratory Questionnaire.**

Grupo	n	Concluiu	n	Não concluiu	n	Somente avaliaram	Valor p
VEF <sub>1</sub> (%)	56	0,36 (0,14)	22	0,36 (0,14)	23	0,36 (0,12)	0,98 <sup>a</sup> ; 0,98 <sup>b</sup> ; 0,99 <sup>c</sup> ;
VEF <sub>1</sub> /CVF (%)	56	0,43 (0,13)	22	0,45 (0,14)	23	0,47 (0,12)	0,86 <sup>a</sup> ; 0,81 <sup>b</sup> ; 0,41 <sup>c</sup> ;
TC6 *	56	379,8 (101,54)	22	337,64 (114,45)	19	336,05 (125,99)	0,28 <sup>a</sup> ; 0,99 <sup>b</sup> ; 0,29 <sup>c</sup> ;
Incremental (%)	55	0,04 (0,03)	17	0,04 (0,03)	14	0,06 (0,1)	0,86 <sup>a</sup> ; 0,33 <sup>b</sup> ; 0,42 <sup>c</sup> ;
Endurance (min)	56	8,99 (6,13)	22	4,39 (4,37)	23	4,15 (3,85)	<b>0,002</b> <sup>a</sup> ; 0,98 <sup>b</sup> ; <b>0,001</b> <sup>c</sup> ;
Plmáx (cm H <sub>2</sub> O)	47	74,11 (23,96)	20	67,7 (14,09)	18	67,94 (18,44)	0,48 <sup>a</sup> ; 0,99 <sup>b</sup> ; 0,54 <sup>c</sup> ;
PEmáx (cm H <sub>2</sub> O)	47	100,11 (39,07)	20	73,95 (34,04)	19	68,68 (33,81)	<b>0,02</b> <sup>a</sup> ; 0,89 <sup>b</sup> ; <b>0,006</b> <sup>c</sup> ;
MRC	45	2,62 (0,86)	10	3,1 (1,1)	19	2,95 (1,08)	0,32 <sup>a</sup> ; 0,91 <sup>b</sup> ; 0,42 <sup>c</sup> ;
SGQV	37	54,24 (19,44)	8	53,74 (23)	11	51,53 (23,68)	0,99 <sup>a</sup> ; 0,97 <sup>b</sup> ; 0,92 <sup>c</sup> ;

Dados expressos em médias e desvio padrão. VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo. CVF: capacidade vital forçada. TC6: teste de caminhada de seis minutos. Plmáx: pressão inspiratória máxima. PEmáx: Pressão expiratória máxima. MRC: escala de dispnéia Medical Research Council. SGQV: Saint George's Respiratory Questionnaire. Comparação entre os grupos: <sup>a</sup> Concluiu e não concluiu, <sup>b</sup> Somente avaliaram e não concluiu, <sup>c</sup> Somente avaliaram e concluiu.

Na tabela 3 estão demonstrados os ganhos dos indivíduos que concluíram o programa de reabilitação pulmonar, por meio da comparação entre as avaliações iniciais e finais do teste de caminhada de seis minutos e do teste de *endurance*, ambos apresentaram diferença estatisticamente significativa  $p < 0,001$ .

**Tabela 3 - Ganhos dos pacientes que concluíram a reabilitação pulmonar**

Avaliações	n	Inicial	Final	Valor p
TC6	51	383,41 (104,13)	452,06 (94,03)	<b>&lt;0,001</b>
Endurance inicial	49	9,39 (6,29)	39,28 (17,27)	<b>&lt;0,001</b>

Dados expressos em médias e desvio padrão

Na tabela 4 estão descritos os resultados referentes ao desfecho após o programa de reabilitação pulmonar.

**Tabela 4 - Desfecho após reabilitação pulmonar**

Situação	n = 56	%
Encaminhado para o programa de manutenção	2	3,6
Orientados a continuar exercícios em domicílio	14	25
Encaminhado para a cidade de origem	4	7,3
Informação ausente	36	65,5

Dados expressos em números absolutos e porcentagem

## 5. DISCUSSÃO

Este estudo retrospectivo observacional com indivíduos com DPOC, teve como principal objetivo identificar os fatores relacionados com a adesão a um determinado programa de reabilitação pulmonar. É importante ressaltar que não houve diferenças significativas nas características demográficas entre os grupos. No entanto, é importante destacar os três resultados principais do estudo. Primeiro, o grupo que não concluiu o programa de reabilitação pulmonar possuía mais comorbidades em relação ao grupo que concluiu. Segundo, os indivíduos que não concluíram e os que somente realizaram alguma avaliação inicial apresentaram menores valores de pressão expiratória máxima na avaliação inicial. Terceiro, o grupo que não concluiu e que somente avaliou também apresentaram menor tempo no teste de *endurance* na avaliação inicial.

O presente estudo identificou que os indivíduos que frequentaram o programa de reabilitação pulmonar do CER – FMRP/USP são, em sua maioria, do sexo masculino, pertencem ao grupo da terceira idade, são ex-tabagistas, residem no mesmo município do centro de reabilitação, possuem comorbidades, sobrepeso, grau da DPOC muito grave (Gold IV) e são casados. O principal achado deste estudo foi valores menores da pressão expiratória máxima e do teste de *endurance* obtidos na avaliação inicial no grupo que não concluiu e no grupo que apenas avaliou em comparação com o grupo que concluiu o programa de reabilitação pulmonar.

Sabe-se que a adesão é multifatorial, envolvendo fatores pessoais internos, externos e estruturais. Diferentes fatores são identificados na literatura como motivos para a não conclusão de um programa de reabilitação pulmonar, mostrando uma taxa considerável de abandono e baixo atendimento, que varia entre 10 e 32%. (BENDER, 2014; HAYTON *et al.* 2012; OATES *et al.* 2017; OATES *et al.* 2019; PACHECO *et al.*, 2017; THORPE; KUMAR; JOHNSTON, 2014; SANCHES *et al.* 2021).

O aumento da idade, ser do sexo masculino, marcadores de gravidade, tabagismo, morar sozinho, capacidade funcional limitada e transporte mostraram ser fatores que impactaram negativamente a adesão em alguns estudos, porém, em nosso estudo, esses fatores não diferenciaram os grupos que tiveram ou não adesão ao programa (BENDER, 2014; HAYTON *et al.* 2013; OATES *et al.* 2017; OATES *et al.*, 2019; SANCHES *et al.* 2021; SPRUIT, 2013).

Este presente estudo não avaliou especificamente a questão do transporte, porém podemos observar que quase a metade (48,2%) dos indivíduos que concluíram o programa de reabilitação pulmonar não moravam no mesmo município do centro de reabilitação. Também não avaliamos se os indivíduos não casados moravam com outras pessoas, porém é notável que, nos três grupos, a maioria dos indivíduos eram casados.

Em alguns estudos que em sua análise verificaram o score de dispneia e o questionário de qualidade de vida *St George's* com a adesão, também não encontraram diferenças significativas, semelhantes aos resultados encontrados neste estudo (BROWN *et al.*, 2016; PACHECO *et al.*, 2017).

Nossos resultados sugerem que a não adesão pode estar relacionada com a presença de mais comorbidades, valores menores na avaliação inicial obtidos no teste de *endurance* e pressão expiratória máxima, entretanto, não encontramos dados na literatura que concordem com nossos achados referente a pressão expiratória máxima e o ao teste de *endurance*.

Em relação ao maior número de comorbidades, sabe-se que comumente, outras doenças coexistem junto a DPOC e podem impactar significativamente o curso da doença (GOLD, 2022). Em alguns estudos as comorbidades são citadas como um fator que impacta negativamente a adesão ao programa de reabilitação pulmonar (BENDER, 2014; THORPE; KUMAR; JOHNSTON, 2014; SPRUIT, 2013), no entanto, não necessariamente restringem a entrada de um paciente em um programa. Nosso estudo sugere que a presença de mais comorbidades pode ser um fator que influencia a adesão no programa, uma vez que, o grupo que não concluiu, tinha em média mais comorbidades em relação ao grupo que concluiu o programa de reabilitação pulmonar. A declaração oficial da *American Thoracic Society/European Respiratory Society* de 2013 ressalta que comorbidades médicas levam ao aumento dos sintomas, hospitalizações, morbidade e mortalidade, bem como pioram a incapacidade e a qualidade de vida. Além disso, geralmente aumentam a complexidade da administração de medicação individual, o que, por sua vez, tem o potencial de reduzir a adesão aos medicamentos, com consequente descontrole dos sintomas, aumentando o risco de potenciais efeitos adversos (SPRUIT *et al*, 2013).

Os resultados dos diversos estudos apontam várias questões a serem definidas. Em 2013, Spruit e colaboradores relataram que não era conhecida a influência dos agrupamentos de comorbidades e seus desfechos nos resultados da

reabilitação pulmonar em indivíduos com DPOC que finalizaram o programa (SPRUIT, 2013). Em 2014, uma revisão sistemática concluiu que o número geral de comorbidades não afeta a adesão e os resultados da reabilitação pulmonar, entretanto, resultados contraditórios foram publicados em relação ao impacto das doenças cardiovasculares, metabólicas e psicológicas nos resultados da reabilitação pulmonar (FRANSSEN; ROCHESTER, 2014).

Mesquita e colaboradores, verificaram que a presença de uma ou mais comorbidades não influencia a participação e os ganhos funcionais no programa de reabilitação pulmonar. Em concordância com o estudo de Mesquita *et al.*, o estudo prospectivo de Charikiopoulou *et al.* demonstrou que todos os pacientes com DPOC apresentaram melhoras, após concluírem o programa de reabilitação pulmonar, em termos de dispneia, qualidade de vida e tolerância ao exercício, independentemente da presença, número ou natureza de suas comorbidades (CHARIKIOPOULOU *et al.*, 2019; MESQUITA *et al.*, 2015).

Referente aos achados de valores menores na avaliação inicial obtidos no teste de *endurance* e pressão expiratória máxima, não encontramos na literatura estudos que relacionassem esses marcadores funcionais com a adesão ao programa de reabilitação pulmonar, porém a literatura discorre com clareza que restrições ventilatórias, anormalidades nas trocas gasosas pulmonares e disfunção muscular periférica podem resultar em intolerância ao exercício em indivíduos com DPOC (SPRUIT *et al.*, 2013, KERT *et al.*, 2018).

Uma capacidade reduzida para o metabolismo aeróbio muscular pode influenciar a tolerância ao exercício de várias maneiras. Uma delas é pelo aumento da acidose láctica para uma determinada taxa de trabalho de exercício, o que aumenta as necessidades ventilatórias predispondo uma carga adicional aos músculos respiratórios, que já sofrem com o aumento da demanda respiratória. Da mesma forma, a acidose muscular prematura contribui para a falha da tarefa muscular e o término precoce do exercício em indivíduos saudáveis, podendo ser um importante mecanismo para a intolerância ao exercício na DPOC, exacerbado por uma tendência a reter CO<sub>2</sub> durante o exercício, aumentando ainda mais a acidose. Além disso, os músculos de pacientes DPOC são mais propensos a fadiga durante o exercício geral em comparação com indivíduos saudáveis (NICI *et al.*, 2006; SPRUIT *et al.*, 2013; VAES *et al.*, 2021).

Vaes e colaboradores avaliaram a correlação entre força e resistência muscular do quadríceps e desempenho no exercício em pacientes com DPOC e identificaram que a resistência muscular parece ser um determinante mais importante do que a força muscular do quadríceps, destacando a importância de incluir tanto a medição da força quanto da resistência muscular do quadríceps na avaliação de rotina para todos os pacientes com DPOC (VAES *et al.*, 2021).

Diretrizes internacionais como da Austrália e Nova Zelândia, bem como uma declaração Japonesa, enfatizam que o treinamento de *endurance* de membros inferiores é um componente central do treinamento físico para aumentar a capacidade de exercício. Uma revisão sistemática e meta-análise apontou que programas de reabilitação pulmonar, incluindo treinamento de *endurance* de membros inferiores, melhoram a dispneia, qualidade de vida relacionada a saúde e a capacidade de exercício em pacientes com DPOC estável (HIGASHIMOTO *et al.*, 2020).

Já um estudo que comparou as mudanças na função física e na qualidade de vida relacionada a saúde após um programa de treinamento de resistência e depois de força mostraram que após o programa de treinamento de resistência, os pacientes tiveram melhorias na qualidade de vida relacionada à saúde e em todas as medidas de função física (tanto medidas objetivamente quanto autorrelatadas), enquanto o treinamento de força resultou apenas em melhorias na distância de caminhada de seis minutos. Embora tenha havido uma tendência de melhora no tempo de levantar da cadeira como treinamento de força, não houve melhora na função física autorreferida. Ao comparar a proporção de pacientes que experimentaram melhorias na função física, parece que o treinamento de resistência teve um efeito benéfico (BERRY; SHIELDS; ADAIR, 2018).

Um estudo anterior verificou aumento do tempo do teste incremental dos grupos leve, moderado e grave respectivamente, na esteira (44%, 38%, 35%) e maior inclinação na esteira (60%, 50%, 48%) (GULINI *et al.*, 2011). Outro estudo verificou uma melhora na capacidade aeróbica de aproximadamente 10-20% da linha de base com protocolos de esteira incremental e um aumento superior a 80% do tempo de resistência da linha de base com velocidade constante (alta carga de trabalho) na caminhada em esteira (SPRUIT *et al.*, 2013).

A fadiga é um dos sintomas mais angustiantes deste grupo de doenças, impactando significativamente tanto no desempenho funcional quanto na

qualidade de vida. Além disso, a fadiga dos músculos respiratórios tem sido reconhecida há muito tempo como causa de acidose láctica em pacientes com doenças pulmonares obstrutivas, mas há pouca evidência sobre a contribuição relativa dos músculos respiratórios para a acidose láctica (CALIK-KUTUKCU *et al.*, 2014; LAU; MAZER; CARINO, 2013). Sendo assim, é possível que esse sintoma influencie na decisão do indivíduo em começar ou continuar no programa de reabilitação pulmonar. Em relação a menores valores da pressão expiratória máxima nas avaliações iniciais, sabemos que mecânica pulmonar está intimamente associada ao bom funcionamento das duas fases da respiração. No entanto, indivíduos com DPOC possuem mecânica pulmonar disfuncional, comprometendo o funcionamento adequado dos mecanismos musculares que podem ser comprometidos em decorrência da hiperinsuflação dinâmica, que contribui para a limitação da capacidade de exercício na DPOC (KERT *et al.*, 2018).

Além disso, as mensurações das pressões respiratórias máximas dependem da compreensão das manobras a serem executadas e da vontade do indivíduo em cooperar, realizando movimentos e esforços respiratórios realmente máximos. Asseguradas a compreensão das manobras e a colaboração do indivíduo, os valores de  $P_{lmáx}$  e de  $P_{Emáx}$  dependem não apenas da força dos músculos respiratórios, mas também do volume pulmonar em que foram feitas as mensurações e do correspondente valor da pressão de retração elástica do sistema respiratório (SOUZA, 2002).

Em indivíduos com DPOC o músculo diafragma é afetado devido à obstrução das vias aéreas e à hiperinsuflação pulmonar, levando a uma mudança na forma e na amplitude, reduzindo o desempenho do diafragma para gerar pressão e fluxo, resultando em uma diminuição das pressões respiratórias máximas. Um estudo experimental que verificou a eficácia de um aplicativo de telefone celular por seis meses, avaliando os volumes pulmonares,  $P_{lmáx}$ ,  $P_{Emáx}$  e amplitude do diafragma, observaram aumento da  $P_{Emáx}$  do estado pré-reabilitação (83,41 cmH<sub>2</sub>O) para o pós-reabilitação (95,03 cmH<sub>2</sub>O)  $p < 0,001$ , e a  $P_{lmáx}$  mediana aumentou significativamente do estado pré para pós-reabilitação ( $p < 0,001$ ). A amplitude de movimento da musculatura diafragmática também aumentou de 2,81 cm para 3,44 cm ( $p < 0,001$ ). A importância de recuperar a mobilidade e a força do diafragma não está apenas no alívio dos sintomas, mas também na sobrevida em indivíduos com DPOC (IRINA *et al.*, 2021).

Corroborando Irina e colaboradores, Lee e Kim em uma meta-análise sobre o efeito de um programa de reabilitação pulmonar na força muscular respiratória em indivíduos com DPOC, descobriram uma melhora significativa na força muscular inspiratória e expiratória, bem como na dispneia percebida. Programas com um tamanho de efeito mais do que moderado incluíram exercícios aeróbicos e exercícios calistênicos e treinamento muscular expiratório. O aumento da força muscular expiratória reduziria a sobrecarga muscular expiratória, permitindo que o paciente respirasse mais confortavelmente, facilitando a desobstrução efetiva das vias aéreas (LEE; KIM, 2019).

Outro estudo que investigou os efeitos da reabilitação em indivíduos com DPOC com e sem fraqueza muscular respiratória, em 97 indivíduos submetidos a reabilitação pulmonar por 3 meses, verificaram que indivíduos com fraqueza muscular respiratória apresentaram pior dispneia, menor capacidade de exercício e pior qualidade de vida relacionada a saúde no início do estudo, semelhante a Ozsoy e colaboradores, que investigaram fatores que influenciam as atividades da vida diária em indivíduos com DPOC e encontraram que a capacidade funcional de exercício, os sintomas relacionados à doença e a força muscular expiratória têm a maior influência nas atividades da vida diária nos indivíduos com DPOC (CHIU *et al.*, 2020; OZSOY *et al.*, 2019). Talvez a fraqueza da musculatura expiratória também influencie na decisão do indivíduo em frequentar ou não um programa de reabilitação pulmonar.

A reabilitação pulmonar para indivíduos com DPOC é apoiada por evidências de alto nível. Está associado a melhora estatisticamente significativa e clinicamente relevante no desempenho físico. Em relação a isso, os resultados referentes aos ganhos obtidos após o programa de reabilitação pulmonar observado, apontaram que houve impacto positivo no desempenho dos indivíduos que concluíram o programa, tanto na capacidade de exercício quanto na *endurance* de membros inferiores, concordando com os resultados de vários estudos que analisaram os ganhos funcionais após a conclusão de programas de reabilitação pulmonar na DPOC (CHARIKIOPOULOU *et al.*, 2019; GLOECKL *et al.*, 2018; HIGASHIMOTO *et al.*, 2020; MESQUITA *et al.*, 2015).

Uma atual revisão sistemática com metanálise avaliou o efeito da reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC com um total de 39 estudos envolvendo 2.397 participantes. Os autores descobriram que os indivíduos que receberam programa de reabilitação pulmonar tiveram melhora significativa no teste de caminhada de 6



minutos (diferença média ponderada 36,34m), pontuação do questionário *St. George* e pontuação nos scores de dispneia em comparação com aqueles que receberam cuidados habituais (ZHANG *et al.*, 2022).

As evidências disponíveis sugerem uma diferença mínima importante (MID) de 30m para a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos em adultos com doença respiratória crônica (HOLLAND *et al.*, 2014). Os resultados deste estudo mostram que os indivíduos que concluíram o programa de reabilitação superaram a diferença mínima importante recomendada, caminhando em média 50 a 80m a mais na avaliação final em relação a inicial.

Os testes em esteira têm as vantagens de exigir menos espaço do que os testes de caminhada de campo e permitir rotineiramente a medição de dados fisiológicos e metabólicos mais complexos. Não há estabelecido uma diferença mínima importante para testes incrementais ou de *endurance*, no entanto, sabe-se que os testes de exercício em esteira são responsivos à reabilitação pulmonar (SPRUIT *et al.*, 2013). Em relação a isso, os resultados deste estudo concordam como estudo citado, pois os indivíduos foram responsivos e caminharam em média 20 a 30 minutos no teste de *endurance* em relação ao teste inicial. Sabe-se também que a reabilitação pulmonar, além de melhorar a capacidade de exercício e o funcionamento físico, alivia a ansiedade e a depressão e melhora a qualidade de vida, porém essas análises não puderam ser realizadas devido a insuficiência dos dados das avaliações pós reabilitação pulmonar.

Um dos desafios enfrentados na reabilitação pulmonar é que os benefícios alcançados tendem a diminuir com o tempo. Na tentativa de reparar as perdas funcionais, especialistas recomendam que todos os indivíduos que completam a reabilitação pulmonar sejam encorajados a continuar a se exercitar além do programa da reabilitação pulmonar. (GÜELL *et al.*, 2017). As estratégias de manutenção podem incluir programas comunitários e domiciliares. Alguns dados da literatura apontam que os programas de manutenção de longo prazo (> 12 meses) mantinham efetivamente os benefícios da reabilitação pulmonar e também que um programa de manutenção preservou a eficácia da reabilitação pulmonar por mais de 3 anos (CANDEMIR *et al.*, 2021).

No programa observado existia um programa de manutenção no qual os indivíduos que concluíam a reabilitação pulmonar eram encaminhados, porém o impacto do programa de manutenção não pode ser avaliado devido à grande ausência

de dados nos prontuários. No entanto, podemos observar com os resultados disponíveis que os indivíduos receberam a orientação de continuarem se exercitando em casa ou foram encaminhados para acompanhamento em sua cidade de origem. O número de participantes do programa de reabilitação estudado em relação ao período que ocorreu a busca de dados, justifica-se devido ao centro de reabilitação onde acontece o programa de reabilitação pulmonar ter passado por uma reforma estrutural, inviabilizando os atendimentos, assim como períodos de afastamento do serviço, licenças médicas e licença maternidade de mais de uma gestação.

## 6. CONCLUSÃO

Dessa forma, concluímos que o programa de reabilitação pulmonar observado tem impacto positivo na capacidade funcional de exercício dos indivíduos que concluem o programa; e que os indivíduos que concluem o programa, parecem apresentar maior tolerância ao exercício (*endurance*) e aptidão dos músculos expiratórios.

## 7. REFERÊNCIAS

American Thoracic Society - ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, v. 166, p. 111–117, mar. 2002.

BENDER, B. G. Nonadherence in chronic obstructive pulmonary disease patients: What do we know and what should we do next? **Current Opinion in Pulmonary Medicine**, v.20, n. 2, p. 132–137, mar. 2014.

BERRY, M. J.; SHEILDS, K. L.; ADAIR, N. E. Comparison of Effects of Endurance and Strength Training Programs in Patients with COPD. **COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, v. 15, n. 2, p. 192–199, mar. 2018.

BLAKEMORE, A. *et al.* Depression predicts emergency care use in people with chronic obstructive pulmonary disease: A large cohort study in primary care. **International Journal of COPD**, v. 14, p. 1343–1353, 2019.

BROWN, A. T. *et al.* Determinants of successful completion of pulmonary rehabilitation in COPD. **International Journal of COPD**, v. 11, n. 1, p. 391–397, fev. 2016.

CALIK-KUTUKCU, E. *et al.* A comparison of muscle strength and endurance, exercise capacity, fatigue perception and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease and healthy subjects: A cross-sectional study. **BMC Pulmonary Medicine**, v. 14, n. 6, p. 1-10, jan. 2014.

CANDEMIR, Y.; ERGÜN, P.; ŞAHİN, M. E. Maintenance of pulmonary rehabilitation benefits in patients with COPD: is a structured 5-year follow-up program helpful? **Turkish Journal of Medical Sciences**, v. 51, n. 6, p. 2915–2923, 2021.

CHARIKIOPOULOU, M. *et al.* Subjective and objective outcomes in patients with COPD after pulmonary rehabilitation-The impact of comorbidities. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 1–8, mar. 2019.

CHIU, K. L. *et al.* Exercise training increases respiratory muscle strength and exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease and respiratory muscle weakness. **Heart and Lung**, v. 49, n. 5, p. 556–563, set. 2020.

CRUZ, M. M.; PEREIRA, M. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease in Brazil: A systematic review and meta-analysis. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n.11, p. 4547-4557, nov. 2020.

FRANSEN, F. M. E.; ROCHESTER, C. L. Comorbidities in patients with COPD and pulmonary rehabilitation: Do they matter? **European Respiratory Review**, v. 23, n. 131, p. 131–141, mar. 2014.

FURLANETTO, K. C. *et al.* Sedentary behavior is an independent predictor of mortality in subjects with COPD. **Respiratory Care**, v. 62, n. 5, p. 579–587, mai. 2017.

GLOECKL, R. *et al.* Pulmonary rehabilitation and exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. **Deutsches Arzteblatt International**, v.115, p. 117-123, fev. 2018.

GOLD. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2018. <https://goldcopd.org/>, 2018.

GOLD. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2022. <https://goldcopd.org/>, 2022.

GRAVA, M.V.; PICANÇO, P. S. A. **Fisioterapia Pneumológica**. 1. ed. Editora: Manole, 2006.

GÜELL, M. R. *et al.* Benefits of long-term pulmonary rehabilitation maintenance program in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 195, n. 5, p. 622–629, mar. 2017.

GULINI, J. E. M. B; LIMA, C. W.; ESPOSITO, C. Exercício físico em pacientes portadores de diferentes níveis de doença pulmonar obstrutiva crônica Physical exercise in patients with different levels of chronic obstructive pulmonary disease. **Fisioterapia Brasil**, v. 12, n. 3, p. 183-188, jun. 2011.

HAYTON, C. *et al.* Barriers to pulmonary rehabilitation: Characteristics that predict patient attendance and adherence. **Respiratory Medicine**, v. 107, n. 3, p. 401–407, mar. 2013.

HIGASHIMOTO, Y. *et al.* Effect of pulmonary rehabilitation programs including lower limb endurance training on dyspnea in stable COPD: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory Investigation*, v. 58, n. 5, p. 355-366, set. 2020.

HOAAS, H. *et al.* Are Physical Activity and Benefits Maintained After Long-Term Telerehabilitation in COPD? **International Journal of Telerehabilitation**, v. 8, n. 2, p. 39–48, dez. 2016.

HOLLAND, A. E. *et al.* An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. **European Respiratory Journal**, v. 44, n. 6, p. 1428–1446, dez. 2014.

HOLLAND, A. E. *et al.* Defining modern pulmonary rehabilitation: An official American thoracic society workshop report. **American Thoracic Society Documents**, v.18, n. 5, p. e12–e29, mai. 2021.

IRINA, B. P. *et al.* Respiratory muscle training program supplemented by a cell-phone application in COPD patients with severe airflow limitation. **Respiratory Medicine**, v. 190, p. 1–7, dez. 2021.

KERTI, M. *et al.* The relationship between exercise capacity and different functional markers in pulmonary rehabilitation for COPD. **International Journal of COPD**, v. 13, p. 717–724, fev. 2018.

KOVELIS, D. *et al.* Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease\* **Jornal Brasileiro Pneumologia**, v.34, n. 12, p. 1008–1018, mai. 2008.

KRUG, R. R.; LOPES, M. A.; MAZO, G. Z. Barreiras e facilitadores para a prática da atividade física de longevas inativas fisicamente. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 1, p. 57–64, fev. 2015.

LANGER, D. *et al.* Clinical Practice Guideline for physical therapy in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)-Portuguese version.**Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 3, p. 183–204, jun. 2009.

LAU, E.; MAZER, J.; CARINO, G. Inhaled  $\beta$ -agonist therapy and respiratory muscle fatigue as under-recognised causes of lactic acidosis. **BMJ Case Report**, p. 1–3, 2013.

LEE, E. N.; KIM, M. J. Meta-analysis of the Effect of a Pulmonary Rehabilitation Program on Respiratory Muscle Strength in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Asian Nursing Research**, v. 13, p. 1–10, fev. 2019.

LÓPEZ-CAMPOS, J. L.; TAN, W.; SORIANO, J. B. Global burden of COPD. **Respirology**. **Repirology**, v.21, p. 14–23, jan. 2016.

MESQUITA, R. *et al.* Objectively identified comorbidities in COPD: Impact on pulmonary rehabilitation outcomes. **European Respiratory Journal**, v. 46, p.545–548, ago. 2015.

Ministério Da Saúde Secretaria De Atenção Especializada À Saúde Secretaria De Ciência, Tecnologia, Inovação E Insumos Estratégicos Em Saúde. Portaria Conjunta Nº 19, de 16 de Novembro de 2021. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/protocolos-clinicos->>>.

NICI, L. *et al.* American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 173, p.1390–1413, jun. 2006.

OATES, G. R. *et al.* Adherence To Pulmonary Rehabilitation In Copd: A Qualitative Exploration Of Patient Perspectives On Barriers And Facilitators. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 39, n.5, p. 344–349, set. 2019.

OATES, G. R. *et al.* Social Determinants of Adherence to Pulmonary Rehabilitation for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, v. 14, n. 6, p. 610–617, nov. 2017.

OZSOY, I. *et al.* Factors influencing activities of daily living in subjects with COPD. **Respiratory Care**, v. 64, n. 2, p. 189–195, fev. 2019.

PACHECO, A. V. *et al.* Perfil de pacientes que abandonan un programa de rehabilitación respiratoria. **Archivos de Bronconeumología**, v. 53, n. 5, p. 257–262, mai. 2017.

PAUWELS, R. A. *et al.* Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, v. 163, 1256–1276, mar. 2001.

PUHAN, M. A. *et al.* Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 12, p. 1–90, dez. 2016.

SANCHES, E. E. *et al.* Barriers and Facilitators in Rehabilitation in Chronic Diseases and After Surgery: Is It a Matter of Adherence? **Cureus**, v13. n.12, p. 2–6, dez. 2021.

SINGH, D. *et al.* Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive lung disease: The GOLD science committee report 2019. **European Respiratory Journal**, v.63, p. 1–12, mai. 2019.

SOUSA, T. C; JARDIM J. R.; JONES P. Validação do Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 26, n. 3, p. 119–128, jun. 2000.

SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **Jornal de Pneumologia**, v.28, s. 3, p. s155-s165, out. 2002.

SPRUIT, M. A. *et al.* An official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 188, n. 8, p. e14–e64, out. 2013.

SPRUIT, M. A. Pulmonary rehabilitation. **European Respiratory Review**, v. 23, p. 55–63, mar. 2014.

STOLLER, J. K.; ABOUSSOUAN, L. S. A Review of a1-Antitrypsin Deficiency. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, v. 185, n. 3, p 246–259, fev. 2012.

THORPE, O.; KUMAR, S.; JOHNSTON, K. Barriers to and enablers of physical activity in patients with COPD following a hospital admission: A qualitative study. **International Journal of COPD**, v. 9, p. 115–128, jan. 2014.

VAES, A. W. *et al.* The correlation between quadriceps muscle strength and endurance and exercise performance in patients with COPD. **Journal of Applied Physiology**, v. 131, n. 2, p. 589–600, ago. 2021.

VOGELMEIER, C. F. *et al.* Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive lung disease 2017 report: GOLD executive summary. **European Respiratory Journal**, v. 49, n. 3, p. 1–32, mar. 2017.

ZHANG, H. *et al.* Effect of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Annals of Medicine**, v.64, n.1, p.262–273, 2022.