



Universidade Federal de São Carlos | UFSCar
Centro de Ciências Biológicas e Saúde | CCBS
Departamento de Fisioterapia | DFisio
Programa de Pós Graduação em Fisioterapia | PPGFt
Laboratório de Espirometria e Fisioterapia Respiratória | LEFiR



**EFEITO DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DE BAIXO
CUSTO, BASEADO EM TESTE FUNCIONAL, COM E SEM
SUPERVISÃO DO FISIOTERAPEUTA NA DPOC: ENSAIO
CLÍNICO CONTROLADO E RANDOMIZADO**

São Carlos

2021



Universidade Federal de São Carlos | UFSCar
Centro de Ciências Biológicas e Saúde | CCBS
Departamento de Fisioterapia | DFisio
Programa de Pós Graduação em Fisioterapia | PPGFt
Laboratório de Espirometria e Fisioterapia Respiratória | LEFiR



Efeito de um programa de reabilitação de baixo custo, baseado em teste funcional, com e sem supervisão do fisioterapeuta na DPOC: ensaio clínico controlado e randomizado

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Fisioterapia. Área de concentração: Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia.

Orientanda: Marcela Maria Carvalho da Silva

Orientadora: Prof^a Dr^a Valéria Amorim Pires Di Lorenzo

Co-orientador: Prof Dr Juliano Ferreira Arcuri

São Carlos

2021



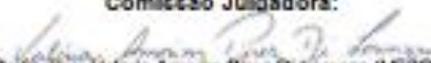
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Marcela Maria Carvalho da Silva, realizada em 27/04/2021.

Comissão Julgadora:


Prof. Dra. Valéria Amorim Pinna Di Lorenzo (UFSCar)


Prof. Dra. Vanessa Soutana Probst (UEL)

Prof. Dra. Carla Malaguti (UFJF)


Prof. Dra. Aparecida Maria Catai (UFSCar)


Prof. Dra. Renata Gonçalves Mendes (UFSCar)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelas membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

Aos meus avós, Izaura, Adirson, Sebastião (in memoriam) e Olinda
Aos meus pais Márcia e Benedito
As minhas irmãs e cunhado, Olga, Marcinha e Gustavo
Ao meu noivo, Francisco
A todos os meus familiares e amigos
A todos os meus professores que me inspiraram nesta trajetória:
Ao meu mestre e amigo, Rubiney
A minha tia Maria Izabel
A minha mestra e amiga Valéria
Ao meu mestre e amigo Juliano

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é fruto dos esforços de tantas pessoas, que me leva a pensar que este título que eu possa receber não é só meu, mas sim de todos que me ajudaram a chegar até aqui.

Agradeço a Deus, Nossa Senhora sempre e em primeiro lugar, que nunca me abandonaram.

Minha eterna gratidão a tantos professores que sempre acreditaram em mim e a anjos, que Deus enviou e guiaram o meu caminho, a Prof^a Dr^a Silvia Toledo Piza Soares, o meu primeiro anjo, que fez-me apaixonar pela pesquisa, A Dr^a Aurea que me fez acreditar que era possível chegar até aqui, o meu grande guia, mestre e amigo Ms. Rubiney Arregatieri Corcha que sempre foi luz na minha vida.

E hoje, os meus grandes mestres e luz que me guiam Prof. Dr. Juliano Ferreira Arcuri e Prof^a Dr^a Valéria Amorim Pires Di Lorenzo. Infinita gratidão Ju e Val, por terem acreditado em mim, por terem me oferecido algo que dinheiro nenhum paga, o conhecimento, confiança no mais puro amor e rigor científico. Como sou grata a vocês!

E muito mais gente me ajudou... agora eu agradeço meus familiares, que meu Deus.como eles acreditaram e investiram em mim, deram tudo que tinham para que eu chegasse até aqui, amor, conhecimento, segurança, resiliência, muita paciência com a minha ausência, e muitas outras coisas. Meus queridos pais, Márcia e Carvalho, avós Adirson, Izaura, Olinda, Sebastião, irmãs, Olga e Marcinha, noivo Francisco, cunhado Gustavo, sogro e sogra, Marianinha, Tia Maria Izabel e as tias, tios, primas e primos, obrigada por tudo.

E mais gente ainda. meus grandes amigos e hoje, uma família, que é a família LEFIR, Marina, Anna, Nize, Carol, Nathy, Luana, Lucas, Leo, Bruna, Dai, Fer, e todos que me acolheram tão bem, me ensinaram, ajudaram e foram meus parceiros nesta jornada.

Não posso também deixar de agradecer as grandes amigas que estiveram comigo neste momento do doutorado, Maria Cecilia, Dayane, e todas as minhas amigas de Palmital e que a residência me deu.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia (PPGFT), ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) e à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) por proporcionarem o apoio estrutural e científico à minha formação acadêmica.

Agradeço à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo pelo financiamento do projeto regular e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo custeio da bolsa de doutorado para que eu pudesse ter a possibilidade de dedicação exclusiva ao meu desenvolvimento acadêmico.

Minha eterna gratidão a todos.

RESUMO

Introdução: Pacientes com DPOC apresentam o declínio da função pulmonar, tolerância ao exercício físico e qualidade de vida, sendo o programa de reabilitação pulmonar (PRP) essencial para a prevenção e melhora desta condição clínica. Porém, o acesso ao PRP em pacientes com DPOC é restrito, limitando a 10% desta população, desta forma, modelos alternativos que ampliam a acessibilidade precisam ser testados. A literatura ainda é conflituosa sobre o tema, deixando lacunas sobre como desenvolver a prescrição individualizada e progressiva a partir de testes funcionais, considerando o baixo custo, e também sobre qual é o grau de supervisão do fisioterapeuta ideal para obter-se resultados positivos. **Para desenvolver essas questões, esta tese foi composta por dois estudos. Estudo 1- Objetivo:** Descrever um protocolo de reabilitação pulmonar acessível, baixo custo e individualizado baseado em testes clínicos funcionais para indivíduos com DPOC sintomáticos. **Métodos:** Trata-se de um estudo descritivo, referente a um protocolo de reabilitação pulmonar de baixo custo, segundo diferentes graus de supervisão do fisioterapeuta, sendo registrado no Brazilian Clinical Trials Registry (ReBec), URL: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-533hht/> com número UTN U1111-1220-8245. **Resultados:** O protocolo foi desenhado segundo os princípios básicos da prescrição da RP, com duração de oito semanas, porém, foi utilizado ferramentas de baixo custo para a prescrição e progressão da intensidade do treinamento aeróbico, a partir do desempenho individual em testes funcionais, o teste de degrau de seis minutos (TD6), teste de caminhada de seis minutos (TC6) e teste de sentar e levantar de um minuto (TSL1) e do treino de força de membros superiores (teste de dez repetições

máximas com pesos livres). Além disso, foram descritos dois níveis de supervisão do fisioterapeuta, sendo que um grupo tem orientação presencial do fisioterapeuta semanalmente, enquanto um outro grupo recebe uma única orientação na primeira semana da RP. **Conclusão:** Um PRP acessível e de baixo custo foi proposto segunda prescrição individualizada do treinamento aeróbico baseado nos testes funcionais, sendo esperado que esta prescrição do apresente efeitos positivos na tolerância ao exercício e qualidade de vida, promovendo a acessibilidade ao tratamento em pacientes com DPOC. **Estudo 2-**

Objetivo: Verificar o efeito na tolerância ao exercício, sensação de dispneia e qualidade de vida relacionada a saúde de um de PRP de baixo custo baseado em testes funcionais, realizado à domicílio, com ou sem supervisão do fisioterapeuta semanal. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico, randomizado e controlado, realizado no Laboratório de Fisioterapia Respiratória e Espirometria da Universidade Federal de São Carlos. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, foram contatados 272 voluntários dos quais foram avaliados 89 pacientes, por meio de anamnese, exames de sangue laboratorial, exame físico e espirometria. Todos os pacientes foram avaliados pelos testes funcionais TD6, TC6 e TSL1, escala de dispneia, tolerância ao exercício e qualidade de vida relacionada a saúde (COPD Assessment Test-CAT) pré e pós intervenção. Do total de pacientes avaliados, 50 foram incluídos na reabilitação e, randomizados em dois grupos, 25 pacientes no grupo orientação (GO) que participou de um único encontro para orientações (educacional) e 25 pacientes no grupo de exercício físico supervisionado (GS) com encontros semanais com o fisioterapeuta. **Resultados:** Não houve diferença entre os grupos na linha de base. Foi encontrada influência do tempo (pré e pós intervenção) com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) para os testes funcionais, sensação de dispneia e qualidade de vida. Em relação ao TD6, TC6, mMRC e CAT também foi observado diferença significativa entre os grupos, verificado

na interação ($p < 0,01$) e confirmado pela análise de sintaxe ($p < 0,01$) (CAT: GS= de $19,5 \pm 6,8$ para $13 \pm 7,8$ pontos, GO= de $17 \pm 7,6$ para 15 ± 10 pontos), (mMRC: GS= de 2[2-3] para 1[1-2], GO= de 2[2-3] para 2[1-3] pontos) e (DPTC6min: GS= de $367,7 \pm 84$ m para $433,2 \pm 88,8$ m, GO= de $396,2 \pm 97,2$ m para $418,33 \pm 83,8$ m) quanto no TD6 (GS= de $67,1 \pm 25,7$ para $93,5 \pm 37,2$, GO= de $69,6 \pm 19,5$ para $82,3 \pm 25,2$ números de subidas).

Conclusão: Os resultados mostraram que o PRP de baixo custo apresentou efeito positivo na tolerância ao exercício, dispneia e qualidade vida relacionada a saúde, sendo este maior na presença de supervisão semanal presencial do fisioterapeuta, quando comparado a não supervisão.

Palavras-chaves: fisioterapia; DPOC; reabilitação, exercício físico, baixo custo.

ABSTRACT

Introduction: Patients with COPD present a decline in lung function, tolerance to physical exercise and quality of life, and the pulmonary rehabilitation program (PRP) is essential for the prevention and improvement of this clinical condition. However, access to PRP in patients with COPD is restricted, limiting it to 10% of this population, therefore, alternative models that expand accessibility need to be tested. The literature is still conflicting on the subject, leaving gaps on how to develop the individualized and progressive prescription from functional tests, considering the low cost, and also on what is the degree of supervision of the ideal physiotherapist to obtain positive results. From the gaps in the literature, this thesis was composed of two studies. Study 1- study STUDY I: **Objective:** To describe an accessible, low-cost and individualized pulmonary rehabilitation protocol based on functional clinical tests for individuals with symptomatic COPD. **Methods:** This is a descriptive study, referring to a low cost pulmonary rehabilitation protocol, according to different degrees of supervision by the physiotherapist, being registered in the Brazilian Clinical Trials Registry (ReBec) URL: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-533hht/> number UTN code U1111-1220-8245.

Results: The protocol was designed according to the basic principles of PR prescription, lasting eight weeks, however, low cost tools were used for the prescription and progression of aerobic training intensity, based on the individual performance of the functional tests (six-minute step test (TD6), six-minute walk test (6MWT) and one-minute sit and stand test (TSL1) and upper limb strength training (test of ten maximum repetitions with free weights). In addition, two levels of supervision by the

physiotherapist were tested, as one group had face-to-face guidance from the physiotherapist weekly, during the eight weeks, and each week there was a weekly meeting at the specialized center and other days held at home, and another group received a single orientation in the first week of the PR (but also had an individualized prescription). **Conclusion:** An affordable and low-cost PRP was proposed based on individualized functional tests and it is expected that the PRP prescription proposed in this protocol will have positive effects on exercise tolerance and quality of life, promoting accessibility to treatment in patients with COPD. **STUDY II: Objectives:** to describe and verify the effect on exercise tolerance, dyspnea sensation and health-related quality of life of a low-cost PRP based on functional tests, performed at home, with or without supervision by the weekly physical therapist. **Methods:** This is a clinical trial, randomized and controlled, performed at the Laboratory of Respiratory Physiotherapy and Spirometry at the Federal University of São Carlos. According to the established inclusion and exclusion criteria, 272 volunteers were contacted, of whom 89 patients were evaluated, through anamnesis, laboratory blood tests, physical examination and spirometry. All patients were assessed by functional tests (6-minute walk test, 6-minute step test and 1-minute sit and stand test), dyspnea scale, exercise tolerance and pre-and post-intervention health-related quality of life. Of the total number of patients evaluated, 50 were included in the rehabilitation and, randomized into two groups, 25 patients in the orientation group (OG) who participated in a single meeting for orientation (educational) and 25 patients in the supervised exercise group (SG) with weekly meetings with the physiotherapist. **Results:** There was no difference between groups at baseline. Time influence (pre and post intervention) was found with a statistically significant difference ($p < 0.01$) for functional tests, sensation of dyspnea and quality of life. Regarding the 6-minute step test, 6-minute walk test, mMRC and CAT, a significant difference was also

observed between the groups, verified in the interaction ($p < 0.01$) and confirmed by the syntax analysis ($p < 0.01$) (CAT: SG= of $19, 5 \pm 6.8$ to 13 ± 7.8 points, OG= from 17 ± 7.6 to 15 ± 10 points), (mMRC: SG= from 2[2-3] to 1[1-2], OG= from 2[2-3] to 2[1-3] points) and (Distance walked 6-minute walk test: SG: from 367.7 ± 84 m to 433.2 ± 88.8 m, OG= from 396.2 ± 97.2 m to $418, 33 \pm 83.8$ m) and 6-step test (SG= from 67.1 ± 25.7 to 93.5 ± 37.2 , OG= from 69.6 ± 19.5 to 82.3 ± 25.2 numbers of steps).). In conclusion, the results showed that the low-cost PRP had a positive effect on exercise tolerance, dyspnea and health-related quality of life, which was greater in the presence of face-to-face weekly supervision by the physical therapist, when compared to non-supervision.

LISTA DE FIGURAS

MANUSCRITO I

Figura 1: Linha do tempo, Segundo recomendações do *Standard Protocol Items:*

Recommendations for Interventional Trials(SPIRIT)..... 58

MANUSCRITO II

Figura 1: Fluxograma do estudo segundo CONSORT..... 83

Figura 2. Efeito da intervenção..... 89

LISTA DE APÊNDICES

MANUSCRITO I

Apêndice 1: Cartilha ilustrativa.....	104
Apêndice 2: Protocolo de reabilitação.....	109
Apêndice 3: Ficha monitorização durante o protocolo.....	110

MANUSCRITO II

Apêndice 1: Descrição detalhada dos pacientes incluídos.....	111
Apêndice 2: Resumo dos principais resultados dos artigos com o tema reabilitação pulmonar de baixo custo.....	112
Apêndice 3: Checklist do Consort.....	113

LISTA DE TABELAS

MANUSCRITO II

Tabela 1: Medidas de caracterização da amostra dos pacientes incluídos na RP.....	83
Tabela 2: Efeito do programa de reabilitação	84
Tabela 3: Média das mudanças pré e pós intervenção e proporção de pacientes respondedores às variáveis de capacidade de exercício, dispneia, força muscular periférica, impacto da DPOC na qualidade de vida em ambos os grupos.....	88

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Aprovação do Comitê em Ética e Pesquisa.....	114
Anexo 2: Aceite do manuscrito I.....	115
Anexo 3: Submissão do manuscrito II.....	116

SUMÁRIO

CONTEXTUALIZAÇÃO/ PREFÁCIO.....	19
REVISÃO DA LITERATURA.....	28
OBJETIVOS GERAIS DA PESQUISA.....	36
MANUSCRITO 1.....	39
RESUMO.....	40
INTRODUÇÃO	42
METODOLOGIA.....	45
DISCUSSÃO	60
REFERÊNCIAS.....	62
MANUSCRITO II	67
RESUMO.....	68
INTRODUÇÃO	70
METODOLOGIA.....	73
RESULTADO	83
DISCUSSÃO	90
REFERÊNCIAS.....	96
DESDOBRAMENTOS FUTUROS E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
APÊNDICES.....	104
ANEXOS	114

1. CONTEXTUALIZAÇÃO/ PREFÁCIO

Nota: Esta tese segue o Modelo de Organização de Tese disposto pelo Programa de Pós Graduação em Fisioterapia- UFSCar.

1.1. Inserção na linha de pesquisa do(a) orientador(a) e do programa

Essa tese será apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Brasil.

A Revisão da Literatura abrange fundamentação teórica, inovação científica e justificativa para a realização dos estudos que compreendem esta tese. Os manuscritos I e II foram conduzidos sob a orientação da Professora Doutora Valéria Amorim Pires Di Lorenzo e coorientação do Professor Doutor Juliano Ferreira Arcuri, no Laboratório de Espirometria e Fisioterapia Respiratória (LEFiR) da UFSCar.

O manuscrito I intitulado: “**Individualized, low-cost and accessible pulmonary rehabilitation program based on functional clinical tests for individuals with COPD – A study protocol of a randomized controlled trial**” foi para publicação na revista *Trials* (Anexo 2) e teve como objetivo descrever um protocolo desenvolvido de reabilitação pulmonar para DPOC de baixo custo, com prescrição e progressão baseada no desempenho dos testes funcionais.

O manuscrito II intitulado: “**Effects of low-cost home-based pulmonary rehabilitation program, based on functional tests, with and without the weekly supervision of a physiotherapist: a blind, randomized and controlled clinical trial**” foi submetido ao periódico *Brazilian Journal of Physiotherapy* (anexo 3) e teve como objetivo verificar o efeito no desempenho físico, sensação de dispneia e qualidade de vida de um protocolo de reabilitação de baixo custo, baseado em testes funcionais, realizado em domicílio, com ou sem supervisão do fisioterapeuta semanal. Foi observado a melhora em todas as variáveis avaliadas, mostrando que o programa de reabilitação pulmonar domiciliar, de

baixo custo, prescrito e progredido, baseado no desempenho dos testes funcionais, supervisionado pelo fisioterapeuta pode ser recomendado como uma alternativa de baixo custo à reabilitação pulmonar convencional.

Vale ressaltar que estes trabalhos seguem a linha de pesquisa da orientadora, que estuda programas alternativos de reabilitação pulmonar na DPOC.

Este projeto foi contemplado pelo apoio financeiro da FAPESP (FAPESP: nº [2018/06970-5](#)), na modalidade “Auxílio Regular”, sob a coordenação da Profa Dra Valéria Amorim Pires Di Lorenzo, com término da vigência em fevereiro de 2021. O projeto de auxílio regular tem como título “**Efeitos a curto e longo prazo de um programa de reabilitação física em ambiente domiciliar associado ao programa educativo e supervisionado em pacientes DPOC**” e engloba o conteúdo abordado nesta tese, acrescido de um artigo que está em fase de produção sobre o efeito desta intervenção a longo prazo, além disso, outros conteúdos estão sendo produzidos, fruto deste trabalho, como a avaliação detalhada do nível de atividade física destes pacientes e o efeito na dessaturação de oxigênio induzida ao exercício no desempenho destes testes.

1.2. Parcerias nacionais

Para a realização da tese, foi realizada parceria com o Departamento de Medicina da UFSCar, Ambulatório de Pneumologia da UFSCAR, Ambulatório de Pneumologia da Prefeitura Municipal de São Carlos e com o bioengenheiro Luiz Henrique Trondoli, do Departamento de Fisioterapia da UFSCar.

1.3 Artigos publicados

- 1. ARCURI, JULIANO FERREIRA; CARVALHO DA SILVA, MARCELA MARIA; DI LORENZO, VALÉRIA AMORIM PIRES ‘Individualized, low-cost and accessible***

pulmonary rehabilitation program based on functional clinical tests for individuals with COPD – A study protocol of a randomized controlled trial”
Trials (REGISTRO TRLS-D-20-01582R3).

2. FLORES, MARIANA PEREIRA; ARCURI, JULIANO FERREIRA; CARVALHO DA SILVA, MARCELA MARIA; DI LORENZO, VALÉRIA AMORIM PIRES. *Validity of the Brazilian version of the COPD assessment test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Clinical Respiratory Journal*, v. NA, p. 1752-6981, 2020.
3. SENTANIN, ANNA CLAUDIA; FACIO, CARINA ARAUJO DE; SILVA, MARCELA MARIA CARVALHO; SOUSA, FERNANDA CRISTINA; ARCURI, JULIANO FERREIRA; MENDES, RENATA GONÇALVES; DI LORENZO, VALÉRIA AMORIM PIRES. Reliability of quadriceps femoris muscle strength assessment using a portable dynamometer and protocol tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Physical Therapy*. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab107>

1.4 Capítulo de livro publicado/ material didático

1. SILVA, M. M. C.; ARCURI, J. F. *Pessoas idosas e autocuidado: alterações respiratórias*. Ministério da Saúde, 2020 (Capítulo de cartilha educativa- Ministério da Saúde).
2. SILVA, M. M. C.; DA SILVA, OMC; DA SILVA, MMC. *Primeiros socorros para profissionais da saúde*. São Carlos: Atheneu, 2019 (Elaboração de material didático).

1.5 Artigos submetidos

1. *“Health-related quality of life and daily physical activity level in patients with COPD- a cluster analysis” (Artigo submetido no periódico Journal of COPD)*
2. *“Effects of low-cost home-based pulmonary rehabilitation program, based on functional tests, with and without the weekly supervision of a physiotherapist: a blind, randomized and controlled clinical trial” (Artigo submetido, no periódico Brazilian Journal of Physiotherapy)*
3. *“Case report of pulmonary telerehabilitation of a patient infected with COVID-19, at UFSCar Physical Therapy Services” (Artigo submetido, no periódico periódico Physiotherapy Theory and Practice)*

1.6 Artigos submetidos (aluna como co-orientadora do trabalho de conclusão e curso)

1. *Co-orientação de Iniciação Científica BIPIC do aluno Lucas Cassiano, sendo o título: Impacto da força muscular isométrica do quadríceps na performance dos testes funcionais em pacientes com DPOC.*
2. *Co-orientação do trabalho de conclusão de curso do aluno Lucas Cassiano, sendo o título: Desempenho nos testes físicos e força muscular de quadríceps em pacientes com DPOC: uma análise de cluster.*
3. *Co-orientação do trabalho de conclusão de curso do aluno Bruno Dantas, sendo o título do trabalho: Análise de concordância da hipoxemia de repouso e dessaturação de oxigênio induzida pelo exercício físico ocorrida nos testes clínicos em pacientes com DPOC.*

1.7 Apresentação de Pôster Temático

1. *Effect of a low-cost home rehabilitation program based on functional activities for COPD patients: a pilot study. Marcela Maria Carvalho da Silva, Juliano Ferreira Arcuri, Nathalia Maria De Souza, Lucas Alves Cassiano De Oliveira, Francisco José Barbosa Zörrer Franco, Lívia Cristina França Gibertoni, Fabíola Paula Galhardo Rizzatti, Valéria Amorim Pires Di Lorenzo. European Respiratory Journal 2019 54: PA660; DOI: 10.1183/13993003.congress-2019.PA660 (European Respiratory Congress, Madri, 2019.)*

1. *Step and walk test in patients with COPD and the level of physical activity. Marina Barusso-Grüninger, Nathalia Maria Souza, Marcela Maria Carvalho Silva, Juliano Ferreira Arcuri, Valéria Amorim Pires Di Lorenzo. European Respiratory Journal 2019 54: PA1209; DOI: 10.1183/13993003.congress-2019.PA1209 (European Respiratory Congress, Madri, 2019.)*

2. *Silva, M. M. C.; Franco, f. J. B. Z.; Arcuri, j. F.; Vidal, b. S.; Di Lorenzo, V. A. P. Avaliação da predição de gravidade em pacientes normóxicos ao repouso, porém com dessaturação induzida ao exercício na DPOC. In: Congresso Brasileiro de Pneumologia e Tisiologia. SBPT Virtual 2020., 2020. Jornal Brasileiro de Pneumologia e Tisiologia, 2020. v. 46. p. R-41, R42.*

3. *Silva, m. M. C.; Arcuri, j. F.; Viana, D. R.; Di Lorenzo, V. A. P. Ha concordância entre hipoxemia ao repouso avaliado pela gasometria arterial e dessaturação induzida ao exercício físico na DPOC? In: Congresso Brasileiro de Pneumologia*

e Tisiologia, 2020. Jornal Brasileiro de Pneumologia e Tisiologia, 2020. v. 46. p. R-41, R42.

4. *DA SILVA, M. M. D. C. Resultados preliminares do perfil da capacidade física e a prevalência da necessidade de reabilitação nos pacientes acompanhados pelo ambulatório de pneumologia do HU-UFSCar. 2018. (Apresentação de Trabalho/Seminário).*

1.8 Apresentação com premiação

1. *Da Silva, M. M. D. C.; Franco, F. J. B. Z.; Arcuri, J. F.; Corcha, R. A.; Silva, A. M. O.; Almeida, J. R. S. Baixa capacidade funcional no primeiro mês pós transplante hepático e o aumento significativo de chance de óbito em seis meses. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso)*

1.9 Outros produtos desenvolvidos pela aluna durante o doutorado

1. *Silva, M. M. C.; Lozano, R S; Souza, N. M.; Marmorato, K. T. M.; Arcuri, J. F.; Di Lorenzo, V. A. P. Correlation between World Health Disability Assessment Schedule (Whodas) 2.0- and six-minutes walk test. 2019. (Apresentação de Trabalho/Congresso).*
2. *DA SILVA, M. M. D. C.; ARCURI, J. F; SOUZA, N. M.; MARMORATO, K. T. M.; PESSOA, B. V.; Di LORENZO, V. A. P. Ritmo, demanda cardíaca e dessaturação de oxigênio na execução do teste de degrau de seis minutos em pacientes com DPOC. 2018. (Apresentação de Trabalho/Congresso).*

3. OLIVEIRA, L. A. C.; SILVA, M. M. C.; SOUZA, N. M.; SENTANIN, A. C.; Di LORENZO, V. A. P. *Impacto da força muscular isométrica do quadríceps na performance dos testes funcionais em pacientes com DPOC. In: Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, 2019, São Carlos., 2019, São Carlos. Anais do XXVI Simpósio de Fisioterapia da UFSCar., 2019*
4. SILVA, M. M. C.; OLIVEIRA, L. A. C.; Di LORENZO, V. A. P. desempenho nos testes físicos e força muscular de quadríceps em pacientes com DPOC: uma análise de cluster. *Congresso de Iniciação Científica virtual.2020.*

1.10 Redação e desenvolvimento do projeto com submissão de pós doutorado:

“TELERREABILITAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA PARA PACIENTES PÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19 NO BRASIL: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO”

1.11 Link do currículo Lattes do aluno e seu ORCID;

<http://lattes.cnpq.br/7456144301194366>

<https://orcid.org/0000-0003-0723-403X>

2.0 Contribuição dos resultados da pesquisa para o avanço científico;

Considerando o estado atual do conhecimento:

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) está associada ao declínio na função pulmonar e tolerância ao exercício físico, levando ao prejuízo na capacidade físico-funcional, desta forma, a inserção a um programa de reabilitação é necessária para amenizar prejuízos e retomar suas funções.(CAMILLO et al., 2016; PRADELLA et al.,

2015). De acordo com as principais diretrizes e consensos, é recomendado realizar reabilitação pulmonar de três até cinco vezes na semana, com duração de seis a doze semanas em centros especializados (GARVEY et al., 2016), porém, apesar dos benefícios encontrados, menos de 10% dos pacientes têm acesso a um centro especializado e isto é decorrente da falta de centros, dificuldade do acesso e do alto custo para a locomoção (HOLLAND et al., 2017), assim, alternativas devem ser testadas com metodologias precisas, como um PR acessível e de baixo custo.

Os avanços científicos que o presente estudo poderá proporcionar a partir do conhecimento atual sobre o tema abordado são:

O programa de reabilitação envolve exercícios físicos funcionais, que podem ser executados em diversos ambientes, como o domiciliar ou unidade básicas de saúde, e com equipamentos simples, fazendo uso de cadeira, alimentos, degrau e um local para caminhada, que pode ser a própria rua ou mesmo um quintal. Para isto, serão utilizados dois modelos de aplicação do programa: um em que o paciente recebe orientações gerais e sobre a prescrição individualizada dos exercícios no centro especializado, antes de iniciar o protocolo, e o executa completamente em domicílio- grupo orientação (GO) e o outro modelo em que o indivíduo tem suas atividades supervisionadas uma vez por semana com o profissional, no centro especializado, e os outros dias executa em domicílio- grupo supervisão (GS). Espera-se que estes modelos proporcionarão benefícios quanto ao nível de atividade física, tolerância ao exercício, qualidade vida e dispneia em pacientes com DPOC. Dessa forma, que eles possam ser considerados alternativas de reabilitação pulmonar de baixo custo e acessível.

3.0 Relevância social

O presente estudo tem relevância social, no que diz respeito ao desenvolvimento e comprovação da eficácia de um programa de reabilitação física de baixo custo, descentralizado, em pacientes com DPOC, podendo assim, ampliar a rede de acesso a este tipo de tratamento, nesta população.

4.0 Originalidade

Os autores de todo material descrito nesta tese declaram originalidade no conteúdo produzido.

5.0 Descrição da tese para o público leigo

Este é um estudo para mostrar o efeito de um programa de reabilitação com baixo custo na doença pulmonar obstrutiva crônica, usando exercícios simples, envolvendo atividades funcionais com equipamentos que os indivíduos, no geral, já possuem em casa.

REVISÃO DA LITERATURA

1.1 DPOC e as manifestações pulmonares e sistêmicas

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença frequente, passível de prevenção e tratamento, caracterizada por um processo inflamatório que gera anormalidades nas vias aéreas e/ou alvéolos, causada por inúmeros fatores, sendo o principal a exposição a partículas ou gases tóxicos, como o tabagismo. Esse processo inflamatório leva a limitação ao fluxo aéreo expiratório, hipoxemia, hiperinsuflação pulmonar e sintomas respiratórios persistentes, como a dispneia e fadiga precoce (GOLD, 2020).

A presença de dispneia, hipoxemia, o processo inflamatório sistêmico e a cronicidade da doença, levam a uma cascata de complicações, as manifestações multisistêmicas da doença. Dentre elas temos o acometimento do sistema músculo-esquelético e nutricional, com prejuízo na força, endurance muscular periférica e respiratória, além das disfunções cardiovasculares, que se associam ao desenvolvimento de doenças cardíacas secundárias, como insuficiência cardíaca e os distúrbios neuropsiquiátricos. (SHRIKRISHNA; HOPKINSON, 2012; ZUNIGA DOURADO et al., 2006).

Com a associação dessas complicações e a incapacidade respiratória, esses pacientes entram em um ciclo de dispneia- descondicionamento- dispneia, pois com a presença de dispneia durante o exercício, o paciente vai abster-se do exercício, isso acarreta em descondicionamento físico, consequente abstenção em executar atividade física adicional, levando a inatividade, comprometimento da função muscular, fadiga precoce e por fim aumentando a dispneia (MORELOT-PANZINI et al., 2016), , habilidades de executar as atividades da vida diária, evoluindo para a pior qualidade de

vida, aumento da morbidade, mortalidade e impacto no sistema de saúde (PESSOA et al., 2014).

Tratamentos vêm sendo desenvolvidos para melhorar estes problemas, dentre eles o uso de medicações broncodilatadoras, transplante pulmonar e a reabilitação pulmonar (GOLD, 2020)

1.2 Reabilitação Pulmonar

A reabilitação pulmonar (RP) é uma intervenção abrangente, multiprofissional, baseada em uma avaliação completa do paciente, seguida de terapia personalizada que inclui, mas não se limita ao treinamento de exercícios físicos, educação e mudança de comportamento, projetada para melhorar a capacidade física e psicológica, reduzir sintomatologia, melhora função muscular, cardíaca e ventilatória das pessoas com doenças respiratórias crônicas(CAMILLO et al., 2016; PRADELLA et al., 2015). Além disso, a RP promove a adesão a longo prazo aos comportamentos que melhoram a saúde, a independência funcional, melhorando na qualidade de vida nos custos com os sistemas de saúde, na morbidade e sobrevida. (HOLLAND et al., 2020; LEE et al., 2020; SPRUIT et al., 2013)

O treinamento físico no programa de reabilitação pulmonar (PRP) deve ser realizado no mínimo três vezes na semana, com duração de seis a doze semanas, com prescrição seguindo os três princípios fisiológicos básicos, sendo estes a intensidade, a especificidade a reversibilidade. Também deve ser considerado a sequência dos componentes que compõe a prescrição da RP, sendo estes o aquecimento, treinamento aeróbico, treinamento resistido, alongamento e relaxamento(SPRUIT et al., 2013).

Para realizar a prescrição adequada, é ideal que seja realizada uma avaliação individualizada, focado em indicadores quantitativos, como testes que avaliam a

capacidade física, desempenho e percepção do paciente (BOURBEAU; GAGNON; ROSS, 2020), como questionários de vida, ansiedade, depressão e auto-relato das atividades de vida diária, que trazem informações que direcionam a conduta clínica, verificam o efeito da intervenção e orientam a prescrição.

O teste cardiopulmonar, tanto na bicicleta, quanto na esteira é padrão ouro para a avaliação da tolerância ao exercício, e traz informações que contribuem na prescrição do exercício, uma vez que é possível determinar a intensidade de treino, como a velocidade na esteira ou potência no cicloergômetro, por uma porcentagem do valor máximo atingido no teste (SPRUIT et al., 2013). Porém, para a execução deste teste, exige equipamentos de alto custo, equipe especializada, limitando o acesso, elevando o custo e restringindo a sua aplicação.

Considerando esse obstáculo para o uso do teste cardiopulmonar, os testes funcionais vêm sendo utilizados nos centros de reabilitação para este fim, pois não exigem equipamentos de alto custo, sendo simples e de fácil execução, aumentando assim, a acessibilidade. Para realizar a prescrição do treinamento aeróbico, segundo estes testes, utiliza-se a porcentagem de velocidade média apresentada pelo paciente, como no teste de caminhada de seis minutos (TC6) e no Shuttle Walk Test, permitindo programar a treinamento físico na esteira rolante (HOLLAND; COX, 2017).

Considerando que menos de 10% dos pacientes diagnosticados com a DPOC têm acesso ao PRP em centros especializados e várias são as causas, como o custo elevado, pois envolve aquisição de equipamentos como esteira rolante, cicloergômetros, monitores, além disso, deve-se dispor da construção e manutenção de um espaço físico, com uma equipe de profissionais especializados (HOLLAND et al., 2017). Outros fatores contribuem para restringir ainda mais o acesso, como a escassez destes centros disponíveis em diversas regiões e cidades, principalmente rurais e do interior, além da

dificuldade desses pacientes para o deslocamento, decorrentes da distância entre sua casa e o centro, desgaste físico, limitação de mobilidade imposta pela doença e pelo envelhecimento. Pensando em todas estas limitações ao acesso a um centro de reabilitação, estratégias e alternativas, descentralizadas, para a execução de um PRP devem e vêm sendo testadas recentemente na literatura (HOLLAND; COX, 2017; PATEL et al., 2020; PRADELLA et al., 2015).

1.3 Modalidades alternativas da reabilitação pulmonar

Ciente da restrição ao acesso à Centros de Reabilitação e no alto custo dos PRP convencionais, modelos alternativos têm sido estudados, oferecendo a RP em diversas modalidades. Dentre elas, encontram-se as modalidades que envolvem alto custo, como “telerehabilitation”, que faz uso de tecnologias avançada, como sensores de movimento, esteiras, ciclo ergômetros, monitores em tempo reais de sinais vitais, para a execução e monitorização do treinamento físico em casa (TSAI et al., 2017), porém, esta modalidade é pouco acessível e limitada a indivíduos com alto poder aquisitivo.

Todavia, rompendo o limite e as barreiras do tratamento da DPOC e potencializando a acessibilidade, a modalidade de PRP alternativa de baixo custo tem sido avaliada (HOLLAND et al., 2017; HORTON et al., 2018; PATEL et al., 2020). Nesta modalidade é necessário adotar ferramentas acessíveis, de baixo custo, com o uso de cartilha educativas, aplicativos que orientam exercício físico remoto e chamada por vídeo conferência, utilizando plataformas gratuitas, uso de objetos que o paciente tem em casa como cadeira, degraus e pesos livres (com pacotes de alimentos). Além disso, outras ferramentas também podem ser utilizadas para monitorização destes pacientes como, oxímetro de dedo, aparelho de pressão automática, escala de sensação de dispneia (HOLLAND, 2017).

Dentre os principais estudos sobre o tema de PRP alternativo e de baixo custo (HOLLAND et al., 2017; HORTON et al., 2018; PATEL et al., 2020), alguns princípios, que são importantes e já são bem descritos nos PRP convencionais, como critérios de inclusão na terapia, prescrição e progressão de treinamento aeróbico e a supervisão de um profissional, ainda são conflituosos quando são planejadas nos modelos alternativos.

No que se refere aos critérios de inclusão ideal para um indivíduo entrar no PRP alternativo, Horton et al. (2018), Lee et al. (2020) e Patel et al. (2020) consideram que se deve incluir pacientes sintomáticos, pois estes apresentam limitação / falta de ar para fazer a suas atividades do dia-a-dia, esta limitação gera um incômodo que se torna um estímulo para melhorar esta condição, valorizando e aderindo ao PRP alternativo. Em contrapartida, outros estudos consideram importante incluir tanto paciente sintomáticos como assintomáticos, como o estudo de Holland et al. (2017) e Lahan et al. (2020), tornando o tema ainda mais discutível.

1.4 Prescrição de treinamento aeróbico em PRP alternativos

Outro assunto que também é conflituooso nesta modalidade de PRP é como prescrever e progredir o exercício físico aeróbico, considerando os princípios básicos da prescrição e progressão, como a frequência, intensidade, tempo, duração de cada modalidade, levando em conta o desempenho individual de cada paciente e uma prescrição de baixo custo.

O estudo de Horton et al. (2018) adotou inicialmente 85% do desempenho no Shuttle Walk Test (SWT) e progrediu semanalmente o tempo de duração da caminhada, porém, este teste exige a aquisição da licença de um sinal sonoro para sua execução (Disponível em: <https://www.leicestershospitals.nhs.uk/aboutus/departments-services/pulmonary-rehabilitation/for-health-professionals/endurance-shuttle-walk/>)

Acesso em: 13/04/2021), que não está disponível em toda rede de saúde, além disso, o incremento foi baseado somente na duração do exercício, desconsiderando outras variáveis que compõem o princípio do exercício físico, que é a intensidade do exercício (SPRUIT et al., 2013).

No estudo de Lahham et al. (2020) a prescrição do treinamento aeróbico foi calculada utilizando 80% da velocidade inicial caminhada no teste de caminhada de seis minutos (TC6), porém, a progressão foi baseada somente utilizando a escala Borg. O mesmo conceito foi adotado no estudo de Holland et al. (2017), em que a prescrição foi baseada em 80% da velocidade obtida no TC6, e os pacientes receberam um pedômetro para acompanhar sua velocidade durante 30 minutos de caminhadas diárias. Estudo prévio (REED; PIPE, 2016) mostrou que a escala Borg é uma ferramenta coadjuvante na prescrição e progressão do treinamento aeróbico, contudo, sua subjetividade e a dificuldade em quantificar os sintomas em determinados pacientes, torna uma limitação na sua eficácia (REED; PIPE, 2016), assim, ela deve ser utilizada para a progressão do exercício não de maneira isolada, mas sim associada com outros parâmetros, como o desempenho físico individual.

Desta forma, apesar dos benefícios do PRP, a restrição ao acesso e a necessidade em adotar modelos alternativos, de baixo custo, acessíveis e prescrito segundo a capacidade ao exercício individualizado, os protocolos descritos na literatura ainda não conseguem abordar todas estas necessidades, pois se basearam somente nas prescrições iniciais do TC6 e SWT (HOLLAND; COX, 2017; HORTON et al., 2018), ou em parâmetros subjetivos como a Escala de Borg, não considerando assim, todos os princípios básicos da prescrição e progressão do treinamento.

Além disso, temos outros testes funcionais como o teste do degrau de seis minutos (TD6), o teste de marcha estacionária ou teste de sentar e levantar de um minuto

(TSL1) que poderiam ser utilizados para prescrever treinamento aeróbico individualizado em PRP alternativo, pois, refletem a tolerância ao exercício na DPOC e são representativos das atividades de vida diária (ARCURI et al., 2016; GARVEY et al., 2016). Outras vantagens dos testes funcionais é que podem ser executados em espaço restrito (pequeno), utilizando equipamento comuns, como degrau, cadeira ou mesmo simulação da marcha (de baixo custo) (HOLLAND et al., 2020), e podem também ser feitos em casa, comunidade ou atenção primária, em que o espaço é restrito e o recurso financeiro é limitado (trazendo acessibilidade) além do baixo custo (HOLLAND et al., 2020; REYCHLER et al., 2018). Assim, todos esses são pontos positivos que harmonizam com PRP alternativos, mas ainda estes testes funcionais são pouco utilizados.

1.5 Nível de supervisão no PRP alternativo

Um terceiro ponto que também é conflitante na literatura, referente a PRP alternativos, é sobre a eficácia/ efeito na condição clínica, quando o paciente realiza o PRP da supervisão presencial ou não do fisioterapeuta. O estudo de Lee et al. (2020) mostrou que pacientes com DPOC têm maior aderência, apresentam melhor qualidade de vida e sensação de dispneia em um PRP alternativo, executado inicialmente com um encontro com o fisioterapeuta presencial para orientação, seguindo com um modelo sem supervisão presencial. Já o estudo de Lahham et al. (2020) comparou efeito de um PRP alternativo (pacientes recebiam uma visita domiciliar do fisioterapeuta e nas próximas sete semanas somente ligação) com um grupo controle (recebeu orientações gerais, sem acompanhamento do fisioterapeuta) e os resultados mostraram não haver diferença entre os grupos na distância percorrida no TC6

Ademais, apesar de ser uma área de amplo interesse e novas pesquisas direcionarem para PRP de baixo custo, a literatura ainda apresenta lacunas, levando a

resultados conflitantes que precisam ser estudados ou evidenciados, principalmente no que diz respeito em como prescrever e progredir individualmente o treinamento físico, segundo testes funcionais, e quais são os graus de supervisão ideal do profissional da saúde, para promover efetividade e adesão ao tratamento (HOLLAND et al., 2017).

Em decorrência com o que já foi abordado, justifica-se, assim, a realização desta tese, pois, uma vez que se torna evidente o declínio da função pulmonar, tolerância ao exercício físico e qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com DPOC, e que o acesso a um PRP em um centro especializado é limitado, necessita – se testar novas modalidades de PRP alternativos de baixos custos, para aprimorar a prescrição e o nível de supervisão adequados.

OBJETIVOS GERAIS DA PESQUISA

Os objetivos gerais desta tese são: descrever um protocolo de reabilitação pulmonar de baixo custo baseado em testes funcionais, realizado domiciliar, com ou sem supervisão do fisioterapeuta semanal e descrever e verificar o efeito deste protocolo no desempenho físico, sensação de dispneia, qualidade de vida relacionada à saúde e nível de atividade física.

Para isto, foram produzidos dois manuscritos intitulados:

MANUSCRITO I: Descrição de um programa de reabilitação pulmonar acessível, baixo custo e individualizado, baseado em testes clínicos funcionais, para indivíduos com DPOC.

MANUSCRITO II: Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar domiciliar, de baixo custo, baseado em testes funcionais, com e sem supervisão semanal presencial do fisioterapeuta: um ensaio clínico cego, randomizado e controlado

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCURI, Juliano F.; BORGHI-SILVA, Audrey; LABADESSA, Ivana G.; SENTANIN, Anna C.; CANDOLO, Cecília; DI LORENZO, Valéria A. Pire. Validity and reliability of the 6-minute step test in healthy individuals: A Cross-sectional study. **Clinical Journal of Sport Medicine**, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 69–75, 2016. DOI: 10.1097/JSM.0000000000000190.

CAMILLO, Carlos A.; LANGER, Daniel; OSADNIK, Christian R.; PANCINI, Lisa; DEMEYER, Heleen; BURTIN, Chris; GOSSELINK, Rik; DECRAMER, Marc. Survival after pulmonary rehabilitation in patients with COPD: impact of functional exercise capacity and its changes. [S. l.], p. 2671–2679, 2016. DOI: 10.2147/COPD.S113450.

Global Strategy for diagnosis, management and prevention of Chronic Obstructive Lung Disease (2020 Report). **2020 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc. i**, [S. l.], 2020.

HOLLAND, Anne E. et al. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. **Thorax**, [S. l.], v. 72, n. 1, p. 57–65, 2017. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208514. Disponível em: <http://thorax.bmj.com/lookup/doi/10.1136/thoraxjnl-2016-208514>.

HOLLAND, Anne E. et al. Home-based or remote exercise testing in chronic respiratory disease, during the COVID-19 pandemic and beyond: A rapid review. **Chronic Respiratory Disease**, [S. l.], v. 17, 2020. DOI: 10.1177/1479973120952418.

HOLLAND, Anne E.; COX, Narelle S. Telerehabilitation for COPD: Could pulmonary rehabilitation deliver on its promise? **Respirology**, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 626–627, 2017. DOI: 10.1111/resp.13028.

HORTON, Elizabeth J.; MITCHELL, Katy E.; JOHNSON-WARRINGTON, Vicki;

APPS, Lindsay D.; SEWELL, Louise; MORGAN, Mike; TAYLOR, Rod S.; SINGH, Sally J. Comparison of a structured home-based rehabilitation programme with conventional supervised pulmonary rehabilitation: A randomised non-inferiority trial. **Thorax**, [S. l.], v. 73, n. 1, p. 29–36, 2018. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208506.

MORÉLOT-PANZINI, Capucine *et al.* Real-life assessment of the multidimensional nature of dyspnoea in COPD outpatients. **European Respiratory Journal**, [s. l.], v. 47, n. 6, p. 1668–1679, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1183/13993003.01998-2015>

PATEL, Suhani *et al.* Supervised pulmonary rehabilitation using minimal or specialist exercise equipment in COPD: a propensity-matched analysis. **Thorax**, [S. l.], p. 1–9, 2020. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2020-215281.

PESSOA, Bruna V; ARCURI, Juliano F.; LABADESSA, Ivana G.; COSTA, Joyce N. F.; SENTANIN, Anna C.; DI LORENZO, Valéria a Pires. Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Brazilian journal of physical therapy**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 228–36, 2014. DOI: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0041. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25003275>.

PRADELLA, C. O.; BELMONTE, G. M.; MAIA, M. N.; DELGADO, C. S.; LUISE, A. P. T.; NASCIMENTO, O. A.; GAZZOTTI, M. R.; JARDIM, J. R. Home-Based Pulmonary Rehabilitation for Subjects With COPD: A Randomized Study. **Respiratory Care**, [S. l.], v. 60, n. 4, p. 526–532, 2015. DOI: 10.4187/respcare.02994. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/cgi/doi/10.4187/respcare.02994>.

REED, Jennifer L.; PIPE, Andrew L. Practical Approaches to Prescribing Physical Activity and Monitoring Exercise Intensity. **Canadian Journal of Cardiology**, [S. l.], v. 32, n. 4, p. 514–522, 2016. DOI: 10.1016/j.cjca.2015.12.024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjca.2015.12.024>.

REYCHLER, Gregory; BOUCARD, Eliott; PERAN, Loïc; PICHON, Romain; LE BER-

MOY, Catherine; OUKSEL, Hakima; LIISTRO, Giuseppe; CHAMBELLAN, Arnaud; BEAUMONT, Marc. One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients. **Clinical Respiratory Journal**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 1247–1256, 2018. DOI: 10.1111/crj.12658.

SHRIKRISHNA, Dinesh; HOPKINSON, Ns. Chronic obstructive pulmonary disease: consequences beyond the lung. **Clinical Medicine**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 71–74, 2012. Disponível em: <http://www.clinmed.rcpjjournal.org/content/12/1/71.full>.

SPRUIT, Martijn 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**, [S. l.], v. 188, n. 8, 2013. DOI: 10.1164/rccm.201309-1634ST.

TSAI, Ling Ling Y.; MCNAMARA, Renae J.; MODDEL, Chloe; ALISON, Jennifer A.; MCKENZIE, David K.; MCKEOUGH, Zoe J. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study. **Respirology**, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 699–707, 2017. DOI: 10.1111/resp.12966.

ZUNIGA DOURADO, Victor; ERICO TANNI, Suzana; ALVES VALE, Simone; MARIA FAGANELLO, Márcia; FIGUEIRÔA SANCHEZ, Fernanda; GODOY, Irma. Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica* Systemic manifestations in chronic obstructive pulmonary disease. **J Bras Pneumol**, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 161–71, 2006. DOI: 10.1590/S1806-37132006000200012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32n2/a12v32n2>.

MANUSCRITO 1

Descrição de um programa de reabilitação pulmonar acessível, baixo custo e individualizado, baseado em testes clínicos funcionais, para indivíduos com DPOC

Marcela Maria Carvalho da Silva, Juliano Ferreira Arcuri e Valéria Amorim Pires Di

Lorenzo

Artigo aceito para publicação revista: Trials

RESUMO

Introdução: Pacientes doença pulmonar obstrutiva crônica apresentam complicações pulmonares e extrapulmonares, sendo o programa de reabilitação pulmonar (PRP) uma importante estratégia para minimizar estas complicações. Porém, o acesso ao PRP em centros especializados é limitado, em decorrência dos números escassos de centros, alto custo de manutenção, e a dificuldade em deslocamento dos pacientes, desta forma, programas alternativos vêm sendo testados. Estes PRP de baixo custo apresentam resultados conflitantes na literatura como a prescrição e progressão do treinamento aeróbico não individualizada e o efeito do nível de supervisão do fisioterapeuta incerto.

Objetivo: Descrever um protocolo de reabilitação pulmonar acessível, baixo custo e de prescrição individualizado, baseado em testes clínicos funcionais para indivíduos sintomáticos, com DPOC. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo, referente a um protocolo de reabilitação pulmonar de baixo custo, segundo diferentes graus de supervisão do fisioterapeuta, sendo registrado no Brazilian Clinical Trials Registry (ReBec) URL: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-533hht/> com número UTN U1111-1220-8245. **Resultados:** O protocolo foi desenhado segundo os princípios básicos da prescrição da RP, com duração de oito semanas, porém, foi utilizado ferramentas de baixo custo para a prescrição e progressão da intensidade treinamento aeróbico, sendo estas o desempenho individual do teste funcional (teste de degrau de seis minutos, teste de caminhada de seis minutos e teste de sentar e levantar de um minuto) e do treino de força de membros superiores (teste de dez repetições máximas com pesos livres). Além disso, dois níveis de supervisão do fisioterapeuta serão testados, pois um grupo terá orientação presencial do fisioterapeuta semanalmente, durante as oito semanas, sendo que em cada semana será realizado um encontro semanal no centro especializado e demais dias realizado em casa, e um outro grupo receberá uma única orientação na

primeira semana da RP (porém também terá a prescrição individualizada). **Conclusão:** É esperado que a prescrição do PRP proposta neste protocolo apresentem efeitos positivos na tolerância ao exercício e qualidade vida, promovendo a acessibilidade ao tratamento em pacientes com DPOC.

Palavras chaves: fisioterapia, reabilitação pulmonar, DPOC, baixo custo.

INTRODUÇÃO

Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) apresentam prejuízos pulmonares como hiperinsuflação pulmonar, déficit na troca gasosa, na força e endurance muscular respiratória, e também prejuízos extrapulmonares, que acometem principalmente o sistema musculoesquelético, cognitivo, nutricional e cardiovascular, levando a sensação de dispneia, intolerância ao executar atividade física, , redução da capacidade funcional e qualidade de vida, aumentando assim a mortalidade e morbidade (SHRIKRISHNA; HOPKINSON, 2012; DA COSTA et al., 2014)

A fim de minimizarem os prejuízos causados pela DPOC, programas de reabilitação pulmonar (PRP) objetivam dessensibilizar a dispneia, atuando na redução dos sintomas, melhorar a tolerância ao exercício e capacidade funcional, trazer o conhecimento sobre o manejo da doença, ofertando suporte nutricional e psicológico, assim, otimizando a autonomia física, social, emocional e na qualidade de vida, minimizando a gravidade da manifestação sistêmica, morbidades, mortalidade e impacto nos custos com o sistema de saúde. (CAMILLO et al., 2016; PRADELLA et al., 2015).

Apesar dos benefícios do PRP, menos de 10% dos pacientes diagnosticados com a DPOC têm acesso a estes centros especializados e várias são as causas, como a escassez destes centros em diversas regiões, principalmente em áreas rurais e no interior, além da limitação para o deslocamento decorrente das grandes distâncias, desgaste físico, limitação de mobilidade que acontece pela doença ou mesmo do envelhecimento e dependência familiar para o deslocamento. A escassez de centros de reabilitação também está relacionada ao alto custo para a construção e manutenção, a falta de profissionais especializados e escassez de políticas públicas direcionadas para esta área (HOLLAND et al., 2017). Desta forma, pacientes que se beneficiariam com o tratamento não têm

acesso, necessitando de estratégias alternativas, que vêm sendo testadas e são prioridades para pesquisa (CELLI et al., 2015; NICI; ZUWALLACK, 2014) .

Dentre as estratégias descritas na literatura temos os programas que envolvem diversos níveis de tecnologia, desde os mais altos (denominados “telerehabilitation”) que se caracterizam por atividades realizadas em domicílio associado a tecnologia assistiva, como computadores, internet e monitorização com controle remoto (pelo fisioterapeuta), não necessitando de descolamento para centro especializados, porém com o alto custo, torna-o pouco viáveis para população de mais baixa renda.

Baixos níveis de tecnologia no PRP também são descritos na literatura e, esses adotam como ferramenta cartilhas educativas, orientação de exercício físico domiciliar e atividades física funcionais (NICE et al., 2019) (TSAI et al., 2017), havendo vantagem neste modelo de PRP, pois permite expandir a sua aplicabilidade, podendo ser levados a unidades básicas de saúde, centros de reabilitação de baixa tecnologia ou mesmo no domicílio.

O estudo de Holland et al. (2017) verificou o efeito de um PR de baixo custo (baixo nível de tecnologia) executado em domicílio e supervisionado por um fisioterapeuta e concluiu-se que esses podem ser uma alternativa válida para o PRP, entretanto ainda não há estes tipos de estudo realizados na população brasileira. Um outro ponto a ser levantado nestes modelos de PRP é a prescrição de exercício físico, pois é de nosso conhecimento que os modelos descritos na literatura (JANSONS et al., 2017; TSAI et al., 2016) não levam em consideração uma prescrição individualizada, focada nos resultados dos testes clínicos, e sim, há prescrição de treinamentos físicos que são globais, de intensidades empíricas. Desta forma, novas estratégias precisam ser testadas de maneira efetiva.

Assim, sabendo-se que é comum o declínio da função pulmonar, tolerância ao exercício físico e qualidade de vida em pacientes com DPOC e que o acesso a um PRP em um centro especializado é limitado, se faz imprescindível o estudo de PRP, que seja de baixo custo, acessível e individualizado, segundo as alterações encontradas em cada paciente.

OBJETIVO

Descrever um protocolo de reabilitação pulmonar acessível, baixo custo e individualizado baseado em testes clínicos funcionais para indivíduos sintomáticos, com DPOC.

MÉTODOS

Tipo do estudo

Trata-se de um estudo descritivo, referente a um protocolo de reabilitação pulmonar, que será testado em um ensaio clínico cego, randomizado e controlado. Realizado no Laboratório de Espirometria e Fisioterapia Respiratória da Universidade Federal de São Carlos- UFSCar.

A escrita do artigo segue os padrões das recomendações para descrição de Ensaio Clínico Intervencionista (SPIRIT) 2013. O protocolo foi registrado em 2018, no Brazilian Clinical Trials Registry (ReBec) URL: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-533hht/> com número UTN U1111-1220-8245 e foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), número 4.348.948, CAAE: 85901318.0.0000.5504 (anexo 1).

Critérios de inclusão e exclusão

Serão participantes deste estudo, pacientes com diagnóstico clínico prévio de DPOC, sem exacerbação nas últimas quatro semanas, sendo os critérios mais detalhados a seguir:

Critérios de inclusão	critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none"> - Idade de 50 até 85 anos; - IMC menor ou igual a 35 kg/ m²” - Diagnosticados com DPOC - GOLD (VEF1/ CVF < 0.70 após BD); - Em acompanhamento médico; - Ausência de exacerbação nas últimas 4 semanas; - Ausência de Reabilitação Pulmonar ou prática regular de exercício físico nos últimos 6 meses. - mMRC (Modified Medical Research Counc) maior ou igual a 2 - Ausência de doença ortopédica, reumática, neuromuscular ou visual, que impossibilite também executar os testes propostos, - Ausência de prejuízo cognitivo ou de entender instruções verbais (avaliado pelo Mini Estado de Exame Mental) e alfabetização mínima para leitura. - Contraindicações que impossibilitam a execução dos protocolos dos testes propostos (ATS Statement 6MWT,2002); 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade funcional normal verificado pelo resultado do teste de degrau de seis minutos (TD6) e/ ou teste de caminhada de seis minutos (TC6) (representado por valores superiores a 80% da capacidade predita).

<ul style="list-style-type: none">- Angina instável, e infarto do miocárdio nos meses anteriores;- Arritmias graves e alteração de pressão arterial instáveis;- Câncer maligno em tratamento	
--	--

Recrutamento

A seleção dos participantes será realizada de modo ativo, com pacientes que frequentam os ambulatórios de pneumologia dos serviços de saúde pública de São Carlos (Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário e Ambulatório de Especialidades Médicas de São Carlos) e que estiverem sob acompanhamento médico, segundo os critérios de inclusão e exclusão descritos. Estes pacientes serão convidados pela equipe de recrutamento (por um pesquisador que não está envolvido na randomização, avaliação e intervenção) para fazer parte da pesquisa, e após o aceite e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), serão convidados para realizar as avaliações no Laboratório de Espirometria e Fisioterapia Respiratória da UFSCar. Também será pedido autorização para compartilhamento de informações clínicas relevantes para o meio científico.

Medidas avaliativas

Todos os pacientes serão submetidos a três dias de avaliação, sendo que no primeiro dia será realizada a avaliação inicial, execução da espirometria e coleta de medidas de caracterização da amostra, como sexo, idade, composição corporal, questionário sobre comorbidades, histórico de internação nos últimos três anos, histórico de reabilitação pulmonar, carga tabágica (maços/ano) mini exame do estado mental e a

classificação da gravidade da obstrução segundo critérios da GOLD (2020). No segundo dia (de um a sete dias após a primeira avaliação) de avaliação serão executados os teste de sentar e levantar de um minuto (TSL1), TD6 (sendo sorteado a ordem entre eles), aplicado a escala *modified Medical Research Council* (mMRC) e fixado o monitor de atividade física, e sete dias após, no terceiro dia de avaliação, será executado duas vezes o TC6 (com 30 minutos de intervalo entre cada um), aplicado o questionário *COPD Assessment Test* (CAT), teste de força de quadríceps e será retirado o monitor de atividade física.

As medidas comparativas, pré e pós intervenção, foram escolhidas, pois apresentam baixo custo para sua execução e são ferramentas válidas para avaliação do paciente com DPOC. Desta forma, o desfecho primário do estudo será o desempenho no TD6, e o secundário o desempenho no TC6, TSL1, pontuação do CAT, nível de atividade física, força de quadríceps, teste de dez repetições e pontuação no mMRC. A seguir as medias avaliativas serão descritas:

Avaliação antropométrica:

O peso corporal e a estatura serão avaliados com uma balança Filizola®, com o indivíduo trajando roupas leves, sem sapatos, sendo os resultados registrados em quilogramas (Kg) e em centímetros (cm), respectivamente. Será calculado também o IMC (Índice de Massa Corporal).

Avaliação de comorbidades:

Será avaliado, usando o Índice de Comorbidades Específica para DPOC (COTE). Este índice foi elaborado em 2012, em um trabalho de coorte com 1664 pacientes, acompanhados por 51 meses, neste tempo foi encontrado 79 comorbidades, 12 das quais apresentaram influência prognóstica, sendo incorporadas no índice as seguintes: a presença de câncer, cirrose hepática, fibrilação atrial, úlcera gástrica ou duodenal,

diabetes, fibrose pulmonar e insuficiência cardíaca. Os números de participantes com pontuação maior ou igual a quatro indica maior risco de mortalidade (DIVO et al., 2012)

Avaliação da função pulmonar:

A espirometria será realizada por técnicos treinados (Espirômetro portátil SpiroPal Cosmed®). Para tanto, serão utilizadas técnicas convencionais, seguindo as recomendações da European Respiratory Journal e Tisiologia (MILLER et al., 2005) para critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade. Além disso, serão definidos os critérios de gravidade da doença pós uso de broncodilatador (salbutamol 40mcg), de acordo com a classificação de GOLD (2020), que usa como base o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) em porcentagem do previsto: $VEF_1 \geq 80\%$ do previsto (GOLD I, leve), de $50\% \leq VEF_1 < 80\%$ do previsto (GOLD II, moderada), $30\% \leq VEF_1 < 50\%$ do previsto (GOLD III, grave), e $VEF_1 < 30\%$ previsto ou $VEF_1 < 50\%$ do previsto mais insuficiência respiratória crônica (GOLD IV, muito grave).

Avaliação da sensação de dispneia: Modified Medical Research Council (mMRC):

Para avaliar o sintoma dispneia referida frente à atividade física do dia-a-dia, será aplicado o questionário mMRC. Trata-se de um questionário pontuado de zero até quatro, sendo quanto maior a pontuação, pior é a sensação de falta de ar frente à atividade física (MAHLER et al., 1988).

Avaliação da capacidade ao exercício:

- Teste de caminhada de seis minutos (TC6):

A execução do teste será feita segundo a técnica padronizada (HOLLAND et al., 2014). Será registrada a distância percorrida ao final deste em metros e para o cálculo da distância prevista será utilizada a fórmula da Distância prevista (BRITTO; PROBST, 2013).

- Teste do degrau de seis minutos com cadência livre (TD6):

O TD6 será realizado de acordo com o modelo proposto por Dal Corso et al. (2007) (DAL CORSO et al., 2007) e padronizado conforme Pessoa et al. (2014). Será utilizado como instrumento um degrau de 20 cm de altura, confeccionado em madeira resistente. Serão registrados no repouso, no segundo, quarto e sexto minutos a SpO₂, a frequência cardíaca, por meio de um frequencímetro de pulso (Polar Vantage NVTM®, modelo 1901001 Kempele, Oulu, Finlândia), além dos sintomas de dispneia e fadiga muscular dos membros inferiores, classificada pelo paciente pela escala de Borg CR-10 (BORG, 1998). As medidas da pressão arterial serão mensuradas com o indivíduo na posição sentada e com um esfigmomanômetro anaeróide serão verificadas no repouso, imediatamente após os testes e no primeiro, terceiro e sexto minuto de recuperação.

A aplicação do teste será feita por dois terapeutas, que não estarão envolvidos no recrutamento, randomização ou intervenção, sendo que um será responsável pela contagem dos números de subidas efetuados e o outro para aplicar o comando verbal padronizado (DAVI et al., 2014).

A quantidade de números de subidas realizados pelo participante será medida pela observação do avaliador e anotada a cada minuto na ficha de registro de dados. O resultado dos números de subidas no período de seis minutos será comparado com o valor predito, em absoluto e percentual, estabelecido pela equação de referência para o TD6 (ARCURI et al., 2015).

- Teste de sentar e levantar de 1 minuto (TSL1):

O teste será aplicado por uma única vez, e o instrumento utilizado será uma cadeira com altura em 46- 48 cm, com um assento plano e sem braços, estabilizada contra uma parede, para evitar deslocamento durante o exame, sendo executado segundo protocolo descrito na literatura (STRASSMANN et al., 2013).

Antes e logo após o término do teste, serão verificados os sinais vitais, SpO₂ e escala Borg CR-10 (BORG, 1998) de fadiga de membros inferiores e sensação de dispneia. Será registrado o número de ciclos de sentar-levantar completados durante um minuto e os valores obtidos serão comparados a valores de referência (STRASSMANN et al., 2013).

Monitorização do nível de atividade física da vida diária (AFVD):

A avaliação do nível de AFVD será realizada por meio de um monitor que consiste em um sistema de acelerometria – actígrafo activPAL3™ (PAL Technologies Ltd., Glasgow, Reino Unido). Trata-se de um componente de detecção compacto e leve (35x53x7mm/20g) que será fixado no terço médio da coxa direita do participante por um adesivo Tegaderm (3M), que consiste em um curativo estéril de filme transparente impermeável, não sendo necessária sua remoção para banhos ou outros procedimentos (WATZ et al., 2014).

O monitor será colocado no segundo dia de avaliação e retirado após sete dias, no terceiro dia de avaliação. Posteriormente o monitor também será colocado nos momentos da reavaliação. Ao término do monitoramento, será utilizado um software específico para análise e interpretação dos dados.

Avaliação da força muscular de membro superior -Teste de 10 repetições (teste de 10 RM):

Será realizado nos membros superiores na diagonal do movimento primitiva, com pesos livre (POLLOCK & WILMORE, 1996). A cada peso livre testado haverá um intervalo de pelo menos 5-10 minutos, em que o paciente executará o movimento na diagonal primitiva, por 10 repetições, sendo o peso ideal, o mais pesado, porém sem realizar mecanismos de compensação ou outras estratégias que demonstrem fadiga.

Força muscular de quadríceps:

Para avaliação o dinamômetro portátil (MicroFet®2), será acoplado manualmente na região anterior da tíbia, 5 cm do maléolo lateral do membro dominante, com o paciente sentado, quadril e perna perpendicular, instruído a manter uma força contra resistência gradual aplicada pelo examinador, durante quatro segundos (SENTANIN et al., 2021). Será registrado o pico de força em kgf. A medida será repetida três vezes, com intervalo de 30 segundos entre cada, utilizando a média das duas últimas medidas, não havendo uma diferença maior do que 5% entre cada medida (SENTANIN et al., 2021).

Impacto da DPOC no estado de saúde- CAT (*COPD Assessment Test*):

O CAT tem como objetivo avaliar o impacto da DPOC no estado de saúde, o qual é composto por oito itens, relacionados à tosse, secreção, aperto no peito, falta de ar ao subir rampa, limitações nas atividades diárias, confiança para sair de casa, sono, e energia, já a pontuação varia de zero a cinco pontos em cada item, totalizando no máximo 40 pontos (JONES et al., 2009). Será utilizada a versão em português, validada para a população brasileira (FLORES et al., 2020). Para interpretação, menores pontuações correspondem a um baixo impacto na vida dos pacientes e quanto maior a pontuação, maior o impacto da doença na vida dos pacientes (JONES et al., 2009).

Intervenção

A intervenção deverá ser iniciada em ambos os grupos, sendo estes o grupo orientação (GO) e grupo supervisão (GS) após no mínimo 24 horas e no máximo 7 dias após a avaliação.

Grupos randomizados

- O Grupo GO

O GO será formado por indivíduos que participarão do PRP com duração de oito semanas, porém com um único encontro com o fisioterapeuta intervencionista, abordando os temas referentes ao primeiro dia da reabilitação, sendo orientado a cartilha educativa, executado o primeiro dia de exercício físico e também será orientado a progressão do treinamento físico semanal que deverá ser realizado no ambiente domiciliar. Neste dia também o fisioterapeuta interventor conversará sobre a adaptação do ambiente domiciliar para a execução das atividades física, como qual será o ambiente adequado para fazer a caminhada, como contar a distância da caminhada, seguindo a prescrição (por exemplo, como fazer a equivalência em números de quarteirões), como adaptar a altura do degrau e o peso com alimentos para fazer o fortalecimento. As informações da intensidade/progressão semanal prescrita individualmente será registrada na cartilha de orientação de cada paciente. E este será orientado a utilizar os equipamentos que tem disponível em casa como a cadeira, peso de alimentos e um degrau.

Cumprе ressaltar que um cuidado especial será dado às orientações de segurança na execução das atividades domiciliares, como não se exercitar após uma grande refeição, realizar o uso adequado do broncodilatador, prescrito pelo médico nos momentos de maior dispneia, atentar-se a intensidade do exercício físico realizado (intensidade moderada), interromper, caso apresente febre, infecção, ou qualquer desconforto como dor torácica e tonturas, devendo ser comunicado ao pesquisador responsável. Todos os pacientes serão orientados em como identificar sinais clínicos que necessitam interromper os exercícios e como se auto-monitorizar (como escala Borg CR-10 maior do que 5, tontura, vertigem, hiper ou hipotensão, taqui ou bradicardia, queda na oxigenação, entre outras), bem como orientações para garantir a segurança de sua execução. No caso de ocorrer qualquer evento adverso, o paciente e seus familiares também serão orientados previamente em como chamar serviço de emergência, destacando que todos os pacientes

incluídos referenciaram uma pessoa próxima ao seu domicílio para contato de emergência, que poderia ser um familiar ou mesmo vizinho de confiança, e essa pessoa recebeu todas as orientações como proceder em caso de intercorrência.

- O Grupo GS

No GS, os pacientes receberão também a cartilha e as orientações realizadas no GO, acrescido de um programa dirigido à reabilitação física, com duração total de oito semanas, composta por um encontro semanal com o fisioterapeuta intervencionista para orientação e execução de atividade física individualmente e direcionamento a execução do programa da atividade física em casa, onde deverá ser realizada por pelo menos de três a quatro vezes na semana.

Este grupo receberá a mesma orientação e estratégia para prescrição progressiva do PRP, o que vai diferir é que este realizará oito encontros presenciais com o fisioterapeuta intervencionista, sendo um por semana, por oito semanas. Desta forma, no primeiro encontro será realizado a mesma atividade proposta no grupo GO e a partir do segundo encontro semanalmente será executado o programa de treinamento físico supervisionado uma vez por semana pelo fisioterapeuta e os outros quatro dias da semana o paciente será encorajado a realizar os exercícios propostos em casa, com os equipamentos disponíveis, seguindo os cuidados especiais, também já orientados no GO.

Para monitorização, durante os encontros semanais, pré e pós sessão serão verificados os sinais vitais no repouso e durante o treinamento físico e entre cada fase será registrado a frequência cardíaca, SpO₂ escala BORG (Apêndice 3). Durante a execução das atividades domiciliares, os pacientes também receberão as orientações de segurança para prática de atividade física domiciliar.

Após oito semanas de reabilitação, todos os pacientes de ambos os grupos GO e GS serão reavaliados com as seguintes medidas avaliativas: TD6, TC6, TSL1, teste 10 RM, AFVD, mMRC, força de quadríceps e CAT.

Vale esclarecer que para a prescrição do PRP, em ambos os grupos, será realizada de maneira individualizada e semanalmente progressiva, segundo um protocolo criado pelo grupo de pesquisa, referenciado pela prática clínica e a funcionalidade, relacionado à literatura científica, como nos estudos de Holland et al. (2017) e Pradella et al. (2015).

Randomização

Os pacientes serão randomizados, sendo que a geração da sequência da alocação será feita por um assessor da pesquisa, distinto dos fisioterapeutas interventores e avaliadores, utilizando um programa online (Random.org) que gera a sequência de números para a randomização, e os resultados serão armazenados em um envelope lacrado e mantido em sigilo por este assessor, que será consultado pelo fisioterapeuta intervencionista por ligação telefônica. O fisioterapeuta avaliador não terá acesso a alocação do paciente por todo estudo, e o fisioterapeuta interventor só terá conhecimento da alocação após o fim das avaliações pré-intervenção.

Protocolo de intervenção

No primeiro encontro com o fisioterapeuta, todos os pacientes serão submetidos a uma sessão educacional, com entrega de uma cartilha educativa (apêndice 1), envolvendo temas da fisiopatologia da DPOC, manifestações pulmonares e extrapulmonares da doença, orientações sobre a administração de medicamentos, cessação de tabagismo, orientação nutricional, técnicas de conservação de energia, importância da vacinação, manejo dos sintomas, cuidados, riscos e benefícios ao praticar de atividade física e técnicas de higiene pulmonar (HOLLAND et al., 2017).

O cuidado especial será dado às orientações de segurança na execução das atividades domiciliares, como não se exercitar após uma grande refeição, realizar o uso adequado do broncodilatador, prescrito pelo médico nos momentos de maior dispneia, atentar-se à intensidade do exercício físico realizado (intensidade moderada), interromper caso apresentar febre ou infecção, ou qualquer desconforto como dor torácica e tonturas, devendo ser comunicado ao pesquisador responsável.

O programa de treinamento físico prescrito para ambos os grupos será composto por cinco fases, ilustradas no Apêndice 2, sendo composto por exercícios de aquecimento, treinamento aeróbico, baseado nos testes funcionais, exercícios de fortalecimento de membros superiores (baseado no teste de 10 RM), alongamento e relaxamento. Entre cada fase poderá haver um descanso entre 1 a 3 minutos, dependendo da tolerância do paciente.

- **Exercício de aquecimento:** nesta etapa o paciente realizará exercícios leves, associados ao controle respiratório, com duração de três a cinco minutos (veja progressão no apêndice 2).

- **Treinamento aeróbico (exercícios funcionais):** Para a progressão semanal da intensidade do exercício aeróbico será utilizada três variáveis: (i) a capacidade ao exercício obtida nos resultados dos testes funcionais, (ii) a duração de cada exercício será semanalmente progressiva e (iii) as variáveis sintoma- limitado (Escala de Borg).

Para a progressão do subir e descer degrau, caminhada e sentar e levantar será utilizado inicialmente 80% dos resultados obtidos na capacidade ao exercício dos testes funcionais, com progressão semanal para até 100% dos resultados. Quanto ao tempo de duração de cada exercício, a caminhada e o degrau poderão progredir semanalmente de cinco até 15 minutos, e sentar e levantar de um até cinco minutos. Por fim, será utilizado como medida de segurança, para todas as fases, a variável sintoma limitado, com escala Borg entre valores de três a cinco (cansaço moderado a pouco intenso) (veja a progressão

semanal no apêndice 2), sendo orientado a não manter a sensação de cansaço abaixo de três (para não se tornar a intensidade muito baixa).

- **Fortalecimento de membros superiores:** Para a progressão da intensidade da carga para o fortalecimento dos membros superiores será utilizado de 50% a 100% da carga obtida no teste de 10 RM, executado na diagonal primitiva do movimento. Para executar em casa, o paciente será orientado a usar pacotes de alimentos com o peso correspondente à prescrição semanal. Semanalmente também será progressivo o número de séries (de duas a quatro) e repetições (de 10 a 15) (veja a progressão semanal no apêndice 2).

- **Alongamento:** Alongamentos da musculatura cervical e de membros superiores e inferiores deverão ser realizados segundo modelo ilustrado na cartilha educativa (apêndice 1).

- **Relaxamento:** o indivíduo deverá permanecer por cinco até dez minutos deitado..

As informações referentes à intensidade, progressão e duração de cada etapa prescrita pelo fisioterapeuta será registrada em uma planilha de evolução (apêndice 2), assim como estas informações também ficarão dispostas na cartilha de exercícios de cada paciente, acrescido por um espaço para relato de sintomas.

Para os pacientes do GO, haverá também uma planilha para registro dos sinais vitais durante cada etapa dos exercícios propostos na execução com o fisioterapeuta (apêndice 3).

Estratégias para otimizar a aderência

Os pacientes serão instruídos a manterem os hábitos de vida saudáveis e a registrarem suas atividades físicas executadas em casa, durante as oito semanas, na cartilha educativa. Durante o programa de orientação também será explicado sobre a importância e os benefícios em aderir o PRP.

Caso o paciente descontinue o tratamento, será registrado o motivo e a duração do mesmo. será considerado quanto a aderência execução dos exercícios pelo menos três vezes na semana durante as oito semanas.

Linha do tempo dos participantes.

A seguir será descrito a linha do tempo que envolve o momento de avaliação, intervenção e reavaliação, segundo as recomendações do *Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials* (SPIRIT).

Figura 1. Linha do tempo, segundo recomendações do *Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials* (SPIRIT).

	Período			
	Inclusão	Avaliação	Intervenção	Reavaliação
Linha do tempo	$-t_1$	t_0 (semana 0-1)	t_1 (semana 1-8)	T_2 (semana 9=10)
INCLUSÃO:				
Avaliação da Elegibilidade	X			
Termo de consentimento	X			
Randomização e alocação		X		
INTERVENÇÃO				
Grupo orientação			X	
Grupo supervisão			X	
AVALIAÇÕES:				
<i>Características iniciais*</i>		X		
<i>Teste de capacidade ao exercício**</i>		X		X
<i>Sensação de dispneia***</i>		X		X

<i>Força de membros superiores****</i>		X		X
<i>Impacto da doença*****</i>		X		X
<i>Nível de atividade física*****</i>		X		X

*características iniciais incluem espirometria, antropometria, nível educacional, hábitos de tabagismo e comorbidades.

** *Teste de capacidade ao exercício inclui teste de caminhada de seis minutos, teste de degrau de seis minutos e teste de sentar e levantar de uma repetição.

*** Sensação de dispneia inclui a escala de dispneia- *Modified Medical Research Council (mMRC)*.

**** Força de membros superiores inclui teste de 10 repetições máximas do membro superior.

*****Impacto da doença inclui questionário COPD Assessment Test.

***** Nível de atividade física foi avaliado pelo actígrafo.

Cálculo Amostral

Foi realizado com o programa G-Power versão 3.1.3, a partir de um projeto piloto com 10 pacientes, sendo 5 em cada grupo (GO e GS), utilizando como desfecho primário o número de subidas no TD6.

Para o cálculo amostral, estabeleceu-se com o teste estatístico Anova Two Way Mixed Effect, com um tamanho de efeito de 0,33, poder de 80% e um erro alfa de 5%. Tendo como resultado, uma amostra necessária de 36 indivíduos, por isso foi considerado como esperada uma perda amostral 20% do n total calculado, sendo assim a amostra total foi composta por 50 indivíduos, portanto 25 em cada grupo.

Análise estatística

Após os dados coletados, eles serão analisados pelo Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21.0.

Análise intragrupos e intergrupo (pré, pós intervenção): será realizado o teste Anova Two Way Mixed Effect.

DISCUSSÃO

Vale destacar que até onde sabemos, este é o primeiro estudo que aborda o efeito de uma reabilitação física de baixo custo em ambiente domiciliar, associado ao programa educativo e supervisionado, na melhora da capacidade física, dispneia e qualidade de vida em pacientes com DPOC. Estudos prévios (LAHHAM et al., 2020; PATEL et al., 2020) trazem a importância de desenvolver programas alternativos de reabilitação, porém, ainda não há protocolos que consigam englobar a acessibilidade (baixo custo), prescrição individualizada e semanalmente progressiva e compare diferentes níveis de supervisão do fisioterapeuta, em pacientes sintomáticos com COPD.

Potencial impacto e significância do estudo

Com o desenvolvimento deste protocolo, será possível a efetivação de um programa de reabilitação pulmonar individualizada, focado na condição funcional de cada paciente, além disto, o mesmo dispõe-se de atividades, que fazem uso de equipamentos de baixo custo, tornando-o acessível, e assim, ampliando a rede de tratamento para os pacientes com COPD.

Aplicabilidade clínica

Os resultados obtidos pela ampla divulgação deste protocolo permitirão que muitos pacientes portadores de DPOC tenham oportunidade de participar de programas de reabilitação em casa ou em unidades básicas de saúde, individualizado, com baixo custo e acessível. Além disto, é proposta deste protocolo a sua implementação em unidades básicas de saúde e nas férias do período letivo de ambulatórios de fisioterapia, mantidos por universidades, ou mesmo expandir e adaptar para outras populações com doenças pulmonares além da DPOC.

Outras informações importantes sobre o estudo

É esperado também que não só verifiquemos o efeito pré e pós intervenção, mas também será considerada a diferença mínima clinicamente relevante em todos os testes aplicados, para assim, ratificar o efeito da intervenção. Além disso, na reavaliação pós intervenção dos pacientes do GO, eles serão questionados sobre a adesão ao exercício físico semanal (foi considerado adesão quando paciente realizou pelo menos três vezes na semana os exercícios físicos propostos), e estas informações foram registradas em prontuário. Os pacientes do GS também foram questionados semanalmente sobre a frequência dos exercícios executados.

Outra informação que vale ser destacada é que todos os pacientes receberam suporte médico durante a participação no estudo, podendo a qualquer momento, ser encaminhado para avaliação e condução.

Limitação do estudo

Como limitação do protocolo pode-se considerar a ausência de exercícios resistidos de membro inferior, ao mesmo tempo, justifica-se por não ser o foco do programa de reabilitação, visto que os mesmos são direcionados a exercícios funcionais.

Além disso há outras limitações que pode acontecer sobre a execução dos exercícios quando realizados domiciliares sem supervisão, é o controle de intensidade, progressão e aderência, pois dependemos somente do relato do paciente.

Disseminação dos resultados

O produto deste protocolo será publicado no meio científico, resguardando a privacidade dos pacientes antes, durante e após a execução dos mesmos.

FINANCIAMENTO:

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (processo: e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCURI, J F *et al.* Validity and Reliability of the 6-Minute Step Test in Healthy Individuals: A Cross-sectional Study. **Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine**, [s. l.], v. 0, n. 0, p. 1–7, 2015.

Disponível em: <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000190>

BRITTO, Raquel R; PROBST, Vanessa S. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. **Braz. J. Phys. Ther.** v. 17, n. 6, p. 556–563, 2013.

BORG, G. Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign: Human Kinetics; 1998.

CAMILLO, Carlos A *et al.* Survival after pulmonary rehabilitation in patients with COPD: impact of functional exercise capacity and its changes. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.**, p. 2671–2679, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/COPD.S113450>

CELLI, Bartolome R. *et al.* An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Research questions in COPD. **European Respiratory Journal**, [S. l.], v. 45, n. 4, p. 879–905, 2015. DOI: 10.1183/09031936.00009015. Disponível em: <http://dx.doi.org/>.

DA COSTA, J. N. *et al.* Reproducibility of Cadence-Free 6-Minute Step Test in Subjects with COPD. **Respiratory Care**, [s. l.], v. 59, n. 4, p. 538–542, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.4187/respcare.02743>

DAL CORSO, S. *et al.* A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. **European Respiratory Journal**, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 330–336, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1183/09031936.00094006>

DAVI, Simone Fernandes *et al.* Reprodutibilidade do teste de caminhada e do degrau de 6 minutos em adultos jovens saudáveis. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 214–218, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200301714>

DIVO, Miguel *et al.* Comorbidities and risk of mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s. l.], v. 186, n. 2, p. 155–161, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1164/rccm.201201-0034OC>

FLORES, Mariana Pereira *et al.* Validity of the Brazilian version of the COPD assessment test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Clinical Respiratory Journal**, [s. l.], n. November, p. 1–7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/crj.13308>

GLOBAL STRATEGY FOR DIAGNOSIS, MANEGENT AND PREVENTION OF CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DESEASE (2020 REPORT). **2020 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc. i**, [s. l.], 2020.

HOLLAND, Anne E *et al.* An official European Respiratory Society / American Thoracic Society technical standard : field walking tests in chronic respiratory disease. **European Respiratory Journal**, [s. l.], v. 44, n. 6, p. 1428–1446, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>

HOLLAND, Anne E *et al.* Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. **Thorax**, [s. l.], v. 72, n. 1, p. 57–65, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208514>

JANSONS, Paul *et al.* Gym-based exercise and home-based exercise with telephone support have similar outcomes when used as maintenance programs in adults with chronic health conditions: a randomised trial. **Journal of Physiotherapy**, [s. l.], v. 63, n. 3, p. 154–160, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.05.018>

JONES, P W *et al.* Development and first validation of the COPD Assessment Test. **European Respiratory Journal**, [s. l.], v. 34, n. 3, p. 648–654, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1183/09031936.00102509>

LAHHAM, Aroub *et al.* The impact of home-based pulmonary rehabilitation on people with mild chronic obstructive pulmonary disease: A randomised controlled trial. **Clinical Respiratory Journal**, [s. l.], v. 14, n. 4, p. 335–344, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/crj.13138>

MAHLER, D. A.; WELLS, C. K. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. **Chest**, [s. l.], v. 93, n. 3, p. 580–586, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.1378/chest.93.3.580>

MILLER, M. R. *et al.* Standardisation of spirometry. **European Respiratory Journal**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 319–338, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>

NICI, Linda *et al.* Opportunities and challenges in expanding pulmonary rehabilitation into the home and community. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s. l.], v. 200, n. 7, p. 822–827, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1164/rccm.201903-0548PP>

NICI, Linda; ZUWALLACK, Richard L. Pulmonary rehabilitation: Future directions. **Clinics in Chest Medicine**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 439–444, 2014. DOI: 10.1016/j.ccm.2014.02.015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccm.2014.02.015>.

PATEL, Suhani *et al.* Supervised pulmonary rehabilitation using minimal or specialist

exercise equipment in COPD: a propensity-matched analysis. **Thorax**, [s. l.], p. 1–9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-215281>

PESSOA, Bruna V *et al.* Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Brazilian journal of physical therapy**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 228–236, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0041>

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. E. **Exercícios na saúde e na doença: De, avaliação e prescrição para a prevenção e reabilitação**. 2^aed. Rio Janeiro: [s. n.], 1996.

PRADELLA, C. O. *et al.* Home-Based Pulmonary Rehabilitation for Subjects With COPD: A Randomized Study. **Respiratory Care**, [s. l.], v. 60, n. 4, p. 526–532, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4187/respcare.02994>

SHRIKRISHNA, Dinesh; HOPKINSON, Ns. Chronic obstructive pulmonary disease: consequences beyond the lung. **Clinical Medicine**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 71–74, 2012. Disponível em: <http://www.clinmed.rcpjournals.org/content/12/1/71.full>

STRASSMANN, Alexandra *et al.* Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. **International Journal of Public Health**, [s. l.], v. 58, n. 6, p. 949–953, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00038-013-0504-z>

SENTANIN, ANNA CLAUDIA; FACIO, CARINA ARAUJO DE; SILVA, MARCELA MARIA CARVALHO; SOUSA, FERNANDA CRISTINA; ARCURI, JULIANO FERREIRA; MENDES, RENATA GONÇALVES; DI LORENZO, VALÉRIA AMORIM PIRES. Reliability of quadriceps femoris muscle strength assessment using a portable dynamometer and protocol tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Physical Therapy**. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab107>

TSAI, Ling Ling Y. *et al.* Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled

TeleR Study. **Respirology**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 699–707, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/resp.12966>

TSAI, Ling Ling Y *et al.* Satisfaction and Experience with a Supervised Home-Based Real-Time Videoconferencing Telerehabilitation Exercise Program in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). **International Journal of Telerehabilitation**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 27–38, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5195/IJT.2016.6213>

MANUSCRITO II**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR
DOMICILIAR, DE BAIXO CUSTO, BASEADO EM TESTES FUNCIONAIS,
COM E SEM SUPERVISÃO SEMANAL PRESENCIAL DO
FISIOTERAPEUTA: UM ENSAIO CLÍNICO CEGO, RANDOMIZADO E
CONTROLADO**

Submetido na revista Brazilian Journal of Physiotherapy

RESUMO

Os Programas de Reabilitação Pulmonar (PRP) em pacientes com DPOC são eficazes para limitar a progressão da doença e os sintomas, melhorando a tolerância ao

exercício físico, qualidade vida, estado de saúde e capacidade funcional, entretanto o acesso aos centros de reabilitação especializado é restrito, assim, vem crescendo o interesse em PRP alternativos com foco no aumento da disponibilidade e acessibilidade, como os de baixo custo e realizados em domicílio. Porém, para comprovar a eficácia destes modelos ainda é necessário verificar métodos de prescrição baseada na tolerância ao exercício individual, além disso, investigar a influência da presença da supervisão nestes programas se faz necessário. Assim, o objetivo primário deste estudo foi verificar o efeito de PRP de baixo custo, executado em casa, com uma supervisão semanal presencial (no centro de reabilitação) pelo fisioterapeuta, nos testes funcionais, dispneia e impacto da doença na condição de saúde. Trata-se de um ensaio clínico cego, randomizado e controlado, realizado na rede de Saúde Pública de São Carlos. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, após avaliação inicial, pré e pós intervenção foram realizados os testes funcionais (teste de sentar e levantar de um minuto- TSL1, teste do degrau de seis minutos- TD6 e teste de caminhada de seis minutos-TC6), escala de dispneia (mMRC), questionário do impacto da doença na condição de saúde (COPD Assessment Test- CAT) e nível de atividade física. Para a intervenção, os pacientes foram randomizados em dois grupos, o grupo orientação (GO) que participou de um único encontro para orientações dos exercícios físicos prescritos e grupo supervisão (GS) composto por exercício físico supervisionado associado ao domiciliar, com encontros semanais com o fisioterapeuta. Na linha de base não houve diferença entre os grupos, Forai encontrado influência do tempo (pré e pós intervenção) com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) para os testes funcionais, sensação de dispneia e qualidade de vida. Em relação ao TD6, TC6, mMRC e CAT também foi observado diferença significativa entre os grupos, verificado na interação ($p < 0,01$) e confirmado pela análise de sintaxe ($p < 0,01$) (CAT: GS= de $19,5 \pm 6,8$ para

13±7,8 pontos, GO= de 17±7,6 para 15±10 pontos), (mMRC: GS= de 2[2-3] para 1[1-2], GO= de 2[2-3] para 2[1-3] pontos) e (DPTC6min: GS= de 367,7 ± 84m para 433,2±88,8m, GO= de 396,2 ± 97,2m para 418,33±83,8m) quanto no TD6 (GS= de 67,1 ± 25,7 para 93,5 ± 37,2, GO= de 69,6 ± 19,5 para 82,3 ± 25,2 números de subidas). Concluindo, os resultados mostraram que o PRP de baixo custo apresentou efeito positivo nos testes funcionais, dispneia e impacto da doença na condição de saúde, sendo este maior na presença de supervisão semanal presencial do fisioterapeuta, quando comparado a não supervisão.

INTRODUÇÃO

Os pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) podem apresentar dispneia, intolerância ao exercício físico, redução do nível de atividade física, fraqueza muscular e pobre qualidade de vida e estado de saúde, que são decorrentes dos comprometimentos pulmonares e extrapulmonares, causados pela doença. Entende-se por comprometimentos pulmonares a presença de limitação ao fluxo aéreo, hiperinsuflação pulmonar, deficiência na troca gasosa e os prejuízos extrapulmonares por acometimento do sistema musculoesquelético, cognitivo, nutricional e cardiovascular, aumentando assim a mortalidade e morbidade (DA COSTA et al., 2014; SHRIKRISHNA; HOPKINSON, 2012)

Os Programas de Reabilitação Pulmonar (PRP) em pacientes com DPOC são eficazes para minimizar esses prejuízos, limitar a progressão da doença e os sintomas, melhorando a tolerância ao exercício físico, condição psicológica, a capacidade funcional e o estado de saúde, desta forma, melhorando a qualidade vida, aumentando a sobrevida e reduzindo números de internações, exacerbações, mortalidade e os custos com os sistemas de saúde.(BOURBEAU et al., 2020; CAMILLO et al., 2016; PRADELLA et al., 2015)

Apesar dos benefícios, o acesso aos centros de reabilitação especializados é restrito, pois menos de 10% dos pacientes elegíveis participam de PRP (HOLLAND et al., 2017), e isso pode ser decorrente da escassez de disponibilidade de serviços, do alto custo para a construção e manutenção dos centros especializados e fatores pessoais, como restrição de mobilidade (imposta pela própria doença, distância entre a residência e o centro especializado, e dependência familiar ou financeira para o transporte)(LAHHAM et al., 2020).

Neste contexto, vem crescendo o interesse em PRP alternativos com foco no aumento da disponibilidade e acessibilidade, a fim de ampliar a abrangência da assistência (HOLLAND et al., 2017). Para tanto, PRP comunitários ou domiciliares, que não envolvem a necessidade de deslocamento para centros especializados leva a ampliação da abrangência da assistência pela diminuição do custo e redução de barreiras.

Dentre os modelos alternativos de reabilitação domiciliar muito têm-se estudado sobre os recursos necessários disponíveis para manter uma avaliação e prescrição de exercício segura, individual e progressiva. Para isto, diferentes níveis de tecnologia vêm sendo aplicados, como uso de sensores de movimento, cicloergômetro ou mesmo esteira rolante no domicílio do paciente e sistema de monitorização com uma central de dados, aumentando desta forma, o custo do tratamento (NICI et al., 2019).

Uma estratégia para minimizar esta condição seria diminuir a complexidade e custo da tecnologia envolvida, como por exemplo, trocando treino em ergômetros por caminhada (NICI et al., 2019; TSAI et al., 2017). Porém, a maior parte dos estudos que abordam PRP domiciliar com prescrição inicial e progressão do treinamento físico de baixo custo, não se baseia na tolerância ao exercício individual, e isto aumenta as chances de subestimar ou superestimar a capacidade do paciente, e reduzir a eficácia da intervenção ou mesmo não adesão.

Neste contexto, pensando em aumentar a acessibilidade, reduzir custo e aumentar a aderência, uma estratégia seria investigar a efetividade de diferentes tipos de supervisão durante o PRP em modelos alternativos. Sabe-se que tradicionalmente, que os principais guidelines orientam que PRP envolvam dois a três atendimentos supervisionados semanais em centro especializados (HOLLAND et al., 2014). Ao mesmo tempo, quanto maior os números de sessões supervisionadas, pode significar uma menor aderência ao

tratamento, pela dificuldade de acesso e custo elevado, como já descritos e, com isso, prejudicar os indicadores de resultado nos serviços de reabilitação. Isso foi visto no estudo de Holland et al. (2014)(HOLLAND et al., 2013), em que na análise por intenção de tratar, verificou melhores resultados em um PRP sem supervisão semanal, quando comparado a um PRP com duas a três visitas semanais, devido à baixa adesão neste protocolo. Entretanto, o estudo de Lahan (2020) (LAHHAM et al., 2020) não encontrou diferenças entre os pacientes que receberam PRP não-supervisionado e pacientes que somente receberam ligações com orientações gerais. Desta forma, ainda restam dúvidas e não há consenso se treinamentos físicos domiciliares não-supervisionados são eficazes, e ainda se manter um mínimo de supervisão semanal por fisioterapeutas em PRP alternativos trará benefício adicional.

Dessa forma, o objetivo primário deste estudo foi verificar o efeito de PRP de baixo custo, executado em casa, com uma supervisão semanal presencial (no centro de reabilitação) pelo fisioterapeuta na tolerância ao exercício segundo os testes funcionais (objetivo primário), no impacto da doença e no nível e intensidade do exercício físico (objetivos secundários).

METODOS

Tipo de Estudo

Trata-se de um ensaio clínico randomizado (1:1) e controlado, cego aos avaliadores, realizado por fisioterapeutas no Laboratório de Fisioterapia Respiratória e Espirometria da Universidade Federal de São Carlos, no período de setembro de 2018 até 2021. A escrita do artigo segue os padrões das recomendações CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) (checklist no apêndice 3) e o ensaio clínico foi registrado no Brazilian Clinical Trials Registry (ReBec) URL: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-533hht/> com número UTN U1111-1220-8245 e foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), número 4.348.948, CAAE: 85901318.0.0000.5504 (anexo 1).

Recrutamento e critérios de elegibilidade

A seleção dos participantes foi realizada de modo ativo, com pacientes que frequentavam os ambulatórios de pneumologia dos serviços de saúde pública de São Carlos, que estavam sob acompanhamento médico pneumologista e se encaixaram nos critérios de inclusão, descritos a seguir: pacientes de 50 até 85 anos, com diagnóstico clínico prévio de DPOC, segundo critérios da GOLD (Volume expiratório forçado no primeiro segundo- VEF₁/ capacidade vital forçada- CVF < 0.70 após BD); Índice de Massa Corporal (IMC) ≤ 35 kg/ m², sem exacerbação nas últimas quatro semanas; ausência de Reabilitação Pulmonar ou prática regular de exercício físico nos últimos seis meses; em acompanhamento médico; estabilidade clínica e medicamentosa por pelo menos um mês; ausência de contra- indicações que impossibilitaram a execução dos testes propostos (HOLLAND et al., 2013), como angina ou arritmia instável e infarto agudo do miocárdio recente; ausência de doença ortopédica, reumática, neuromuscular ou visual, que impossibilite também executar os testes propostos, ausência de prejuízo cognitivo ou

de entender instruções verbais (avaliado pelo Mini Estado de Exame Mental) e alfabetização mínima para leitura.

Já os critérios de exclusão foram: Modified Medical Research Council (mMRC) menor do que dois e capacidade física normal, verificada pelo teste do degrau de seis minutos (TD6) e/ou teste de caminhada de seis minutos (TC6) (>80% da capacidade prevista).

Medidas avaliativas

Todas as medidas avaliativas, incluindo as avaliações de desfecho pré e pós intervenção, foram realizadas de forma cega por um fisioterapeuta, que não tinha conhecimento da alocação do paciente quanto à intervenção.

Após os pacientes aceitarem participar no estudo e assinarem o termo de consentimento livre esclarecido, passaram pela avaliação inicial, em que foi realizada a espirometria e coleta de medidas de caracterização da amostra, como sexo, idade, composição corporal, questionário sobre comorbidades, histórico de internação nos últimos três anos, histórico de reabilitação pulmonar, carga tabágica (maços/ano) Mini Estado de Exame Mental (Mini Mental) e a classificação da DPOC segundo critérios da GOLD (2020). Além disso, foi entregue uma guia médica para o paciente realizar exames de sangue laboratoriais e gasometria arterial, em ar ambiente.

No segundo dia de avaliação, foram executados os TSL1, TD6 (quando foi sorteada a ordem entre eles), aplicado a escala mMRC e fixado o monitor de atividade física e sete dias após, no terceiro momento de avaliação, foi executado duas vezes o TC6, aplicado o CAT, executado o teste de força de quadríceps, teste de dez repetições máximas e retirado o monitor de atividade física. Vale esclarecer que entre cada teste físico houve intervalo de trinta minutos.

Caracterização da amostra:

- Avaliação antropométrica:

O peso corporal e a estatura foram avaliados com uma balança Filizola[®], com o indivíduo trajando roupas leves, sem sapatos, sendo os resultados registrados em quilogramas (Kg) e em centímetros (cm), respectivamente. Será calculado também o IMC (Índice de Massa Corporal).

- Avaliação de comorbidades:

Foi obtida por meio de um recordatório médico documentado, usando o Índice de Comorbidades Específica para DPOC (COTE). Os números de participantes com pontuação maior ou igual a quatro indica maior risco de mortalidade (DIVO et al., 2012).

- Avaliação da função pulmonar:

A espirometria foi realizada segundo técnicas convencionais, seguindo as recomendações da European Respiratory Journal e Tisiologia (MILLER et al., 2005) e a gravidade da doença foi considerada de acordo com a classificação de GOLD (2020)(GOLD, 2020).

Avaliação pré e pós intervenção

As avaliações pré-intervenção e pós-intervenção foram realizadas de acordo com as seguintes medidas: (I) o TD6 (desfecho primário), (II) e os desfechos secundários-CAT, (III) o TSL1, (IV) o TC6, (V) avaliação da dispneia por meio da escala mMRC e (VI) o TC6. Também foi realizada a (VII) monitorização das atividades físicas da vida diária (AFVD) por meio de um actígrafo em todos os pacientes e medida da força muscular de quadríceps (VIII).

Caso o paciente fizesse uso de oxigenoterapia, o mesmo foi mantido segundo a prescrição médica.

Avaliação da capacidade ao exercício:

- Teste do degrau de seis minutos com cadência livre (TD6).

O TD6 foi o desfecho primário do estudo, realizado uma única vez, de acordo com o modelo proposto por Dal Corso et al. (2007) (DAL CORSO et al., 2007) e padronizado conforme Pessoa (2014). Os números de subidas no período de seis minutos foram usados como medida de tolerância ao exercício (PESSOA et al., 2014). Além disso, foi verificado em porcentagem do valor predito para cada indivíduo (ARCURI et al., 2015). Foi considerada como diferença mínima clinicamente importante (DMCI) 11 degraus (MARRARA et al., 2012).

Teste de sentar e levantar de 1 minuto (TSL1)

O teste foi aplicado uma única vez, o instrumento utilizado foi uma cadeira com altura em 46- 48 cm, com um assento plano e sem braços, estabilizada contra uma parede, para evitar deslocamento durante o exame, segundo padronização já descrita na literatura (STRASSMANN et al., 2013). Foi registrado o número de ciclos de sentar-levantar completados durante um minuto e os valores obtidos foram comparados a valores de referência (STRASSMANN et al., 2013). Foi considerada considerada como DMCI três repetições (TRIJA et al., 2016).

Teste de caminhada de seis minutos (TC6)

Foi utilizada a técnica padronizada (HOLLAND et al., 2014), registrada a distância percorrida ao final do teste, em metros. Também para esse teste foram calculados os valores em porcentagem do predito, utilizando os valores de referência (BRITTO; PROBST, 2013), considerado considerada como DMCI 30 metros (HOLLAND et al., 2014)

Avaliação do impacto da DPOC no estado de saúde -CAT (*COPD Assessment Test*)

O CAT tem como objetivo avaliar o impacto da DPOC no estado de saúde, o qual é composto por oito itens, relacionados à tosse, secreção, aperto no peito, falta de ar ao subir rampa, limitações nas atividades diárias, confiança para sair de casa, sono, e energia, já a pontuação varia de zero a cinco pontos em cada item, totalizando no máximo 40 pontos (JONES et al., 2009), sendo considerada como DMCI diminuição de dois pontos pós intervenção (KON et al., 2014) .

Foi utilizada a versão em português, validada para a população brasileira (FLORES et al., 2020). Para interpretação, maiores pontuações correspondem a uma baixa qualidade vida relacionada à saúde e quanto menor a pontuação, menor o impacto da doença na vida dos pacientes (JONES et al., 2009).

Avaliação da sensação de dispneia: Modified Medical Research Council (mMRC)

Para avaliar a dispneia referida frente à atividade física do dia-a-dia, foi aplicado o questionário mMRC. Trata-se de um questionário pontuado de zero a quatro, quanto maior a pontuação, pior é a sensação de falta de ar frente à atividade física (MAHLER; WELLS, 1988). Foi considerado como DMCI um ponto (TORRES, J et al., 2002).

Monitorização do nível de atividade física da vida diária (AFVD):

A avaliação do nível de AFVD foi realizada por um acelerômetro – actígrafo activPAL3™ (PAL Technologies Ltd., Glasgow, Reino Unido), fixado por um curativo Filme Transparente Estéril Tegaderm Standard 3M no terço médio da coxa direita. Os dados foram coletados por sete dias consecutivos. As variáveis coletadas foram: números de subidas, tempo sentado/ deitado (minutos) e o tempo em determinadas intensidades do exercício, (intensidade de moderada a intensa- tempo que permaneceu no METS acima de 3; leve, tempo em METS de 1,5 a 3 e sedentária- tempo em METS menor do que 1,5)

O monitor foi fixado no segundo dia de avaliação e foi retirado no terceiro dia de avaliação (após sete dias) (WATZ et al., 2014). Posteriormente o monitor também foi

colocado imediatamente após a intervenção. Ao término do monitoramento, um software específico (MATLAB) foi utilizado para realização da leitura e interpretação dos dados obtidos. Foi considerado como DMCI 600 passos (DE BRANDT et al., 2018).

Força Muscular Isométrica de Quadríceps

Para avaliação o dinamômetro portátil (MicroFet®2), foi acoplado manualmente na região anterior da tíbia, 5 cm do maléolo lateral do membro dominante, com o paciente sentado, quadril e perna perpendicular, foi instruído a manter uma força contra resistência gradual aplicada pelo examinador, durante quatro segundos (SENTANIN et al., 2021). Registrou-se o pico de força em kgf. A medida foi repetida três vezes, com intervalo de 30 segundos entre cada, utilizando a média das duas últimas medidas, não havendo uma diferença maior do que 5% entre cada medida (SENTANIN et al., 2021). Os valores foram expressos em valor absoluto e também em porcentagem do previsto (DE BRANDT et al., 2018), baseado nos valores de normalidade de acordo com estudo de ANDREWS et al. (1996) (A WILLIAMS ANDREWS, MICHAELW THOMAS, 1996).

Randomização

Após a avaliação, estes pacientes foram randomizados em dois grupos: grupo orientação (GO) e grupos supervisão (GS).

A geração da sequência da alocação foi feita por um assessor que não era o fisioterapeuta interventor e nem o avaliador, utilizando um programa online (*Random.org*) que gerou a sequência de números para a randomização, e os resultados foram armazenados em um envelope lacrado e mantido em sigilo por este assessor, sendo ele consultado pelo fisioterapeuta intervencionista por ligação telefônica. O fisioterapeuta avaliador não teve acesso a alocação do paciente por todo estudo, e o fisioterapeuta interventor só teve conhecimento a alocação após o fim das avaliações pré-intervenção.

Intervenções

A intervenção foi executada por um fisioterapeuta treinado, a qual foi iniciada em ambos os grupos após no mínimo 24 horas e no máximo sete dias da avaliação inicial.

O PRP teve duração de oito semanas, e em seguida foi realizada a reavaliação. Não houve alteração do protocolo ou no desfecho dos estudos após o estudo clínico ter sido iniciado. O programa de intervenção é descrito detalhadamente no Apêndice 1 e 2 é composto por dois momentos distintos:

Programa educativo: realizado pelo fisioterapeuta interventor, de maneira individualizada, na primeira semana após a avaliação inicial, em que ambos os grupos receberam uma cartilha de orientações (Apêndice 1), que aborda, temas relacionados ao auto- manejo da doença, quais exercícios físicos realizar durante as oito semanas, além de auto- monitorização durante a realização de exercícios físicos e controle de sintomas.

Um cuidado especial foi dado às orientações de segurança na execução das atividades em casa, como não se exercitar após uma grande refeição, realizar o uso adequado do broncodilatador, prescrito pelo médico nos momentos de maior dispneia, atentar-se à intensidade do exercício físico realizado (intensidade moderada), interromper caso apresentasse palpitação, febre, infecção, ou qualquer desconforto como dor torácica e tonturas, devendo ser comunicado ao pesquisador responsável. Cabe ressaltar que um cuidado especial foi dado às orientações de segurança na execução das atividades domiciliares (descritas no artigo anterior) e como conduzir em intercorrências que houvessem a necessidade de solicitar um serviço de emergência.

Exercícios físicos foram prescritos de maneira individualizada: Em ambos os grupos, a prescrição do treinamento físico foi de forma similar, composto por uma sequência de exercícios que totalizavam cinco fases, que iniciava por aquecimento (fase 1), e era seguida por exercícios aeróbicos (deambulação, subir e descer degrau e sentar e

levantar da cadeira) (fase 2), exercício de fortalecimento de membros superiores com pesos livres (fase 3), alongamento (fase 4) e relaxamento (fase 5).

A prescrição dos exercícios aeróbicos foi realizada de maneira individualizada e semanalmente progressiva, sendo utilizadas três variáveis para prescrição e progressão (Apêndice 2): (1) a intensidade inicial e a progressão ao longo das semanas foi baseada nos resultados dos testes funcionais; (2) na duração de cada exercício no início do PRP e a sua progressão ao longo das semanas foi padrão a todos os pacientes; (3) pacientes poderiam aumentar a velocidade, caso percebesse que os esforços eram baixo (abaixo de 3 na Escala Borg) e reduzir, quando esforço maior ou igual a 6 na escala sintoma- limitado (Escala de Borg) (para mais detalhamento acesse Apêndice 2) sendo protocolo elaborado seguindo os estudos de Holland et al. (2017) (HOLLAND et al., 2017) e Pradella et al. (2015)(PRADELLA et al., 2015). Além disso, caso o paciente apresentasse dessaturação de oxigênio induzida ao exercício, o mesmo foi orientado a realizar o treinamento aeróbico intervalado, mantendo escala Borg entre 3 a 5 pontos, e se disponível oxímetro, SpO₂ maior ou igual a 88%. Os pacientes que faziam uso de oxigenoterapia foram orientados a manterem os valores prescritos pelo médico responsável.

Os exercícios de fortalecimento de membros superiores foram feitos na diagonal primitiva da facilitação neuromuscular proprioceptiva utilizando diferentes cargas (pacotes de alimento e garrafas). Já para prescrição do exercício resistido de membros superiores a carga inicial era baseada na carga obtida em um teste de 10 repetições máximas(POLLOCK , M.L.; WILMORE, 1996), e com progressão da carga (50 a 100% do teste de 10 repetições máximas), números de repetições (10 a 15 repetições) e número de séries (de três a cinco séries), sendo o aumento padrão a todos os pacientes ao longo das semanas, o intervalo entre séries foi de 30 segundos (detalhes no Apêndice 2).

Foi estabelecido, também, que entre cada tipo de exercício houvesse um descanso, variando entre um a três minutos, segundo melhora mínima dos sintomas (retorno da Escala Borg de pelo menos 2 pontos).

As informações de intensidade, progressão e duração de cada fase prescrita pelo fisioterapeuta interventor foram registradas na ficha de prescrição individual de cada paciente (Apêndice 2)

- Grupo Orientação (GO)

Neste grupo foi realizado um único encontro com tempo aproximado de duas horas, quando inicialmente foi feito o programa educativo, segundo a cartilha descrita, e também a orientação sobre como realizar e progredir semanalmente os exercícios físicos domiciliares, conforme prescrição individualizada. Com o objetivo de sanar qualquer dúvida, esta sequência de exercícios foi executada por completo uma única vez com o paciente (o paciente teve um dia de supervisão do PRP) e também ficaram descritas na cartilha. Os pacientes foram orientados a realizar no mínimo três e no máximo cinco vezes por semana o PRP e para avaliar a aderência, registrar quantas semanas cumpriu a meta semanal.

- Grupo Supervisão (GS)

O grupo GS realizou oito encontros semanais, dirigido pelo fisioterapeuta interventor. O primeiro encontro teve duração de duas horas, pois realizou-se o programa educativo, conforme a cartilha descrita, além de ser iniciado o programa de PRP supervisionado. Além disso, este grupo realizou mais sete encontros supervisionados, um por semana, com duração de uma hora cada, destinado à execução e progressão do programa de treinamento físico. Durante estas sessões, houve a monitorização dos sinais vitais em cada exercício, mantendo controle dos valores dentro de segurança (frequência

cardíaca dentro da submáxima e Saturação periférica de oxigênio (SpO₂) acima de 88%, pressão arterial sistólica até 180mmhg e diastólica 100mmhg)

Além do encontro semanal, o paciente foi orientado a executar as atividades propostas de duas a quatro vezes por semana em casa e para verificar a aderência, registrar quantas vezes executou.

Após as oito semanas do PRP ambos os grupos foram reavaliados segundo o TD6, TC6, TSL1, monitor de atividade física, CAT, escala mMRC e força muscular.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados pelo programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 21.0 para Windows. O nível de significância adotado foi de $\alpha < 0,05$.

Análise descritiva da amostra: O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados, as variáveis com distribuição normal foram expressas em média \pm desvio padrão, enquanto as variáveis com distribuição não-normal ou categóricas foram expressas em mediana e intervalo interquartil. Para as variáveis dicotômicas (sim/não), os valores foram expressos em frequência relativa. Para verificar se houve diferença entre os grupos analisados, foi realizado o teste de Mann-Whitney (quando não paramétrico), Teste T-Independente (quando paramétrico) ou Qui-Quadrado (quando dicotômico). Para os dados faltantes foi utilizado a imputação múltipla de dados, sendo feitas 20 diferentes imputações aleatórias e verificada a constância das diferenças encontradas entre os grupos, um resultado foi considerado consistente, se a maioria das imputações levou a resultado de acordo com a hipótese do estudo.

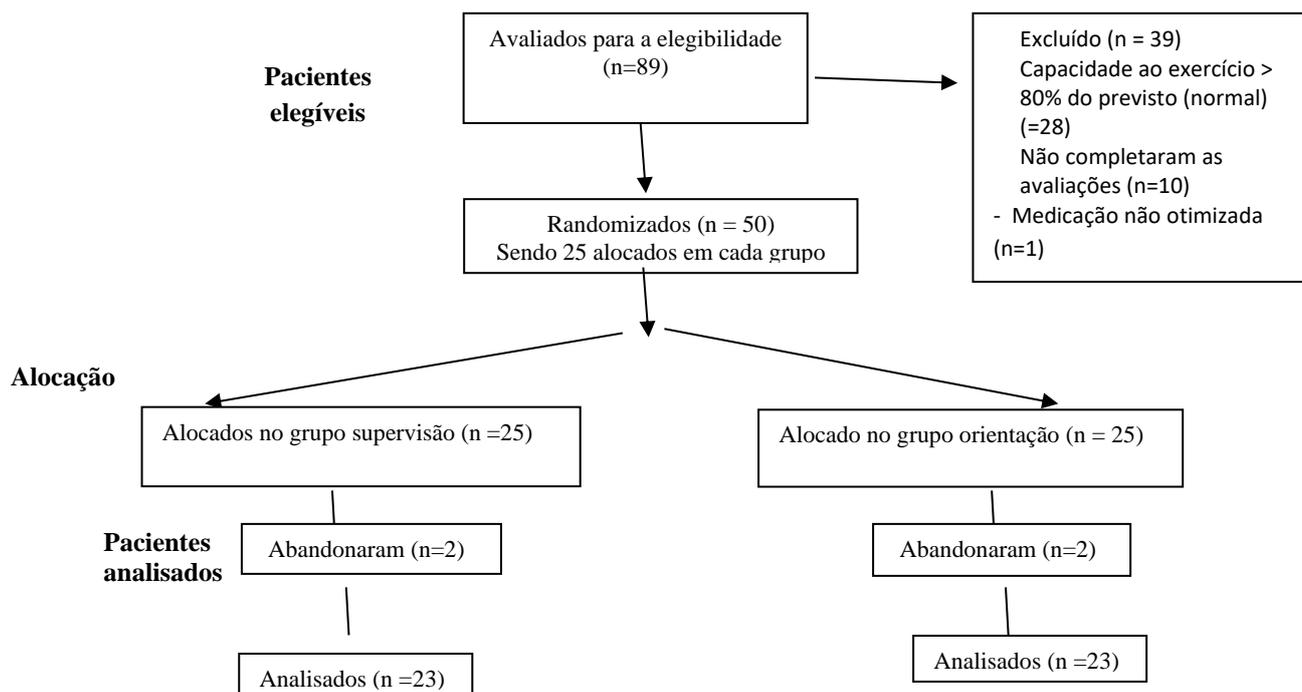
Análise intragrupos e intergrupo (pré, pós intervenção): foi realizado o teste A nova Two Way Mixed Effect e quando houve interação foi realizado pos-hoc.

Cálculo amostral: Foi realizado com o programa G-Power versão 3.1.3, a partir de um projeto piloto com dez (10) pacientes, sendo 5 pacientes em cada grupo (GO e GS), utilizando como desfecho primário (o número de subidas no TD6). Para o cálculo amostral, estabeleceu-se com o teste estatístico Anova Two Way Mixed Effect, com um tamanho de efeito de 0,33, um poder de 80% e um erro alfa de 5%. Teve-se como resultado, uma amostra necessária de 36 indivíduos, considerado como esperada uma perda amostral 20% do n total calculado, a amostra total foi composta por 50 indivíduos, sendo 25 em cada grupo. O estudo foi finalizado após o término da inclusão de 50 indivíduos.

RESULTADOS

Foram contatados 272 indivíduos, sendo 183 não inclusos por não estarem de acordo com os critérios de inclusão e 89 foram os elegíveis para avaliação inicial, porém foram incluídos 50 para o programa de reabilitação (ilustrado na figura 1).

Figura 1: Fluxograma do estudo segundo CONSORT, 2011.



Na tabela 1 estão descritas as medidas de caracterização da amostra, ambos os grupos são compostos por idosos, ex-tabagistas, em sua maioria do sexo masculino e eutróficos. Em ambos os grupos, a maioria dos pacientes apresentaram grau de moderado a grave de obstrução ao fluxo aéreo, não havendo diferença entre eles e em ambos os grupos havia dois pacientes que faziam uso de oxigenoterapia domiciliar. Vale destacar que todos os indivíduos do GS conseguiram realizar as etapas e atingir a intensidade dos exercícios prescritos semanalmente, porém alguns necessitaram executar o treinamento aeróbico intervalado. Dos pacientes que aderiram no GO não foi possível certificar-se que a progressão foi efetivada.

Tabela 1: Medidas de caracterização da amostra dos pacientes incluídos na PRP.

VARIÁVEIS	Total (n=50)	GS (n=25)	GO (n=25)	P-valor
Idade (anos)	66 ± 6	67 ± 8	65 ± 4	0,5
Sexo masculino (%)**	62,5	70	55	0,32
IMC (Kg/m²)	23,7 ± 5,0	23,9 ± 5,1	23,5 ± 5,0	0,913
Carga tabágica (anos/maço)	45,0 ± 29,9	48,6 ± 29,4	41,3 ± 30,7	0,961
GOLD 1/2/3/4 (%)	7,5/47,5/37,5/7,5	5/45/45/5	10/50/30/10	0,72
Nunca fez RP (%)	80	75	85	0,122
COTE	0 (0-1,0)	0 (0-1,0)	0 (0-1,0)	0,829
PaO₂ (mmHg) em aa	67,6 ± 16,4	68,6 ± 8,6	66,6 ± 21,8	0,142
Histórico de internação por exacerbação (3 anos)	1	1	1	0,092
Adesão ao PR (%)	87,5	85	90	-

Legenda: Valores expressos em média ± DP (desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartil) ou números de pacientes (porcentagem). **IMC**= índice de massa corpórea; **GOLD**: Iniciativa Global para Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; **RP**: reabilitação pulmonar; **VEF₁** = volume expiratório forçado no primeiro segundo; **PO₂**: pressão parcial de oxigênio; **GS**: Grupo Supervisão; **GO**: Grupo Orientação. GS *versus* GO aplicado Teste T para os dados paramétricos e teste mann Whitney quando não paramétrico, ** foi utilizado o teste qui-quadrado * p < 0,05

Do GS, 90% dos indivíduos completaram o PRP, pois um foi chamado para realizar cirurgia de catarata e um abandonou por problema de saúde mental. Os pacientes que completaram o PR participaram de ao menos 85% das sessões, para mais detalhes

visualizar Apêndice 3. No grupo orientação 90% retornou para reavaliação, sendo que estes 10% que não retornaram foram representados por um paciente que foi embora da cidade e um paciente sofreu AVC antes de iniciar o protocolo.

A tabela 2 caracteriza-se pelo efeito da intervenção em ambos os grupos, e é demonstrada a influência do tempo (intragrupo) (pré e pós intervenção) com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) para os testes funcionais, sensação de dispneia e qualidade de vida. Em relação ao TD6, TC6, mMRC e CAT também foi observada diferença significativa entre os grupos, verificado na interação ($p < 0,01$) e confirmado pela análise de sintaxe ($p < 0,01$) (ilustrado na figura 2).

No que se refere aos domínios de CAT, houve influência do tempo nos domínios disposição (GS: pré $3,06 \pm 1,6$ e pós $1,47 \pm 1,6$ e GO: $2 \pm 1,6$ pré e pós $1,17 \pm 1,4$), com $p = 0,04$ e AVD (GS: pré $3,2 \pm 1,7$ e pós $1,8 \pm 2$ e GO: $2,3 \pm 1,7$ pré e pós $2,0 \pm 2,0$), com $p = 0,01$. No domínio sintoma houve influência do tempo ($p = 0,01$) e interação (intergrupo) ($p < 0,05$) (GS: pré $3,8 \pm 1,6$ pós $2,7 \pm 1,7$ e GO: $3,2 \pm 1,5$ pré e pós $3,0 \pm 1,7$).

Em relação ao tempo sedentário e tempo nas intensidades de exercício físico, não foi observada diferença significativa no tempo e interação. Ressaltando que nenhum paciente atingiu intensidade de moderada a vigorosa, tanto antes quanto após intervenção. A tabela 3 demonstra a mudança em delta (Δ) entre os valores pré e pós intervenção e a proporção de respondedores ao PRP entre cada grupo, no desempenho dos testes funcionais, qualidade de vida, impacto da doença, força de quadríceps, tempo sedentário e nível de intensidade da AFVD.

Tabela 2. Programa de reabilitação.

	GS (n=25)		GO (n=25)		Tempo	Grupo	Interação
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS			
Testes funcionas							
TD6 (degraus)	67,1 ± 25,7	93,5 ± 37,2	69,6 ± 19,5	82,3 ± 25,2	< 0,001*	0,62	0,05□
TC6 (metros)	367,7 ± 84	433,2 ± 88,8	396,2 ± 97,2	418,33 ± 83,8	< 0,001*	0,81	0,03□
TSL (repetições)	17,5 ± 4,4	19,5 ± 5,1	17,5 ± 4,4	19,6 ± 5	0,02*	0,966	0,91
mMRC (pontos)	2[2-3]	1[1-2]	2[2-3]	2[1-3]	< 0,001*	0,40	0,02□
CAT (score total)	19,5±6,8	13±7,8	17±7,6	15±10	< 0,001*	0,91	0,04□
Tempo Sedentário							
n° Passos	6691 ± 4517	7556 ± 2757	6289 ± 2433	6963± 2175	0,171	0,192	0,36
Tempo sentado (min/dia)	1061±92	1054±92	1051±149	1057±133	0,99	0,93	0,60
Intensidade do nível de AFVD							
METS<1,5 (min/dia) (comportamento sedentário)	1231±115 (88%)	1192±140 (85%)	1104±215 (78%)	1086±210 (79%)	0,123	0,1	0,56
METS 1,5-3 (min/dia) (leves)	207±114 (14%)	247±139 (17%)	334±213 (23%)	356±210 (25%)	0,108	0,09	0,57
Força muscular							
FQ % predito	99,6±40,6	116,8±39,8	86,5±69	91±74	0,01*	0,4	0,14
FQ Dominante (Kgf)	27,6±13,5	32±13	21,47±7,3	22,6±8,3	0,01*	0,06	0,12
Teste 10RM	3,5±1	5±1	3±1	4±0,8	< 0,001*	0,23	0,17

Legenda: Valores expressos em média \pm DP (desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartílico) ou números de pacientes (porcentagem). ANOVA two-way mixed effect: *para efeito tempo; □ para efeito interação. **TD6:** teste de degrau de seis minutos; **TC6:** teste de caminhada de seis minutos; **TSL:** teste de sentar e levantar de um minuto, **mMRC:** modified medical research council; **SGRQ:** Saint George Respiratory Questionnaire; **n° Passos:** números de passos. FQ: força de quadriceps **AFVD:** atividades física da vida diária **GS:** Grupo Supervisão; **GO:** Grupo Orientação.

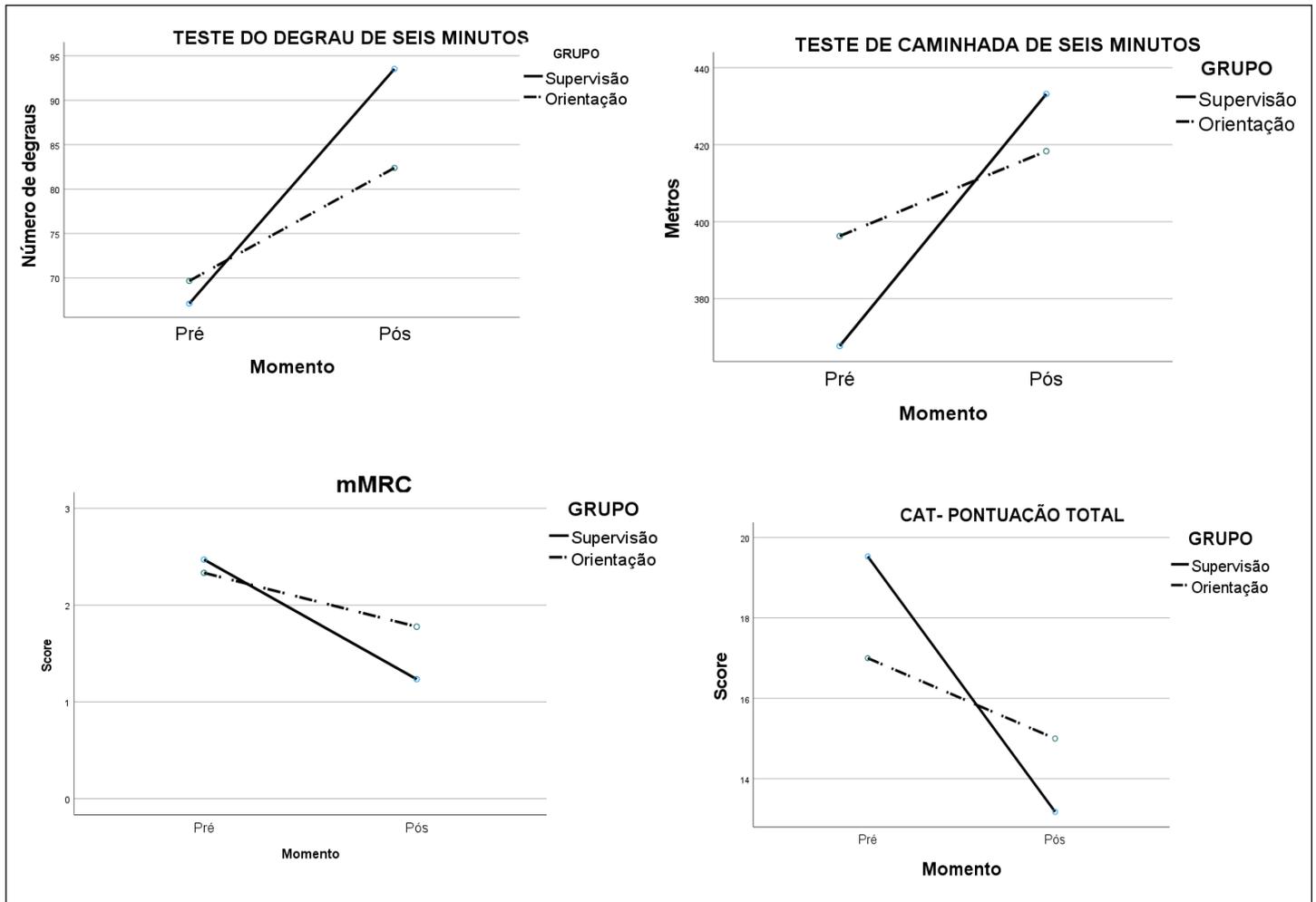
Tabela 3: Média das mudanças pré e pós intervenção e proporção de pacientes respondedores às variáveis de capacidade de exercício, dispneia, força muscular periférica, impacto da DPOC na qualidade de vida em ambos os grupos.

	GS (n=25)		GO (n=25)		p-valor	DMCS
	Δ	Respondedores	Δ	Respondedores		
TD6 (degraus)	26±20	80 %	13±20	50 %	0,05	11
% PREVISTO	19,7±14,2	-	10,6±16,8	-	0,09	-
TC6 (metros)	65,4±53,3	85 %	22,0±63,6	50%	0,03	30
% PREVISTO	9,8±10,5	-	4,2±13,8	-	0,20	-
TSL (repetições)	2±6	35 %	2±5	50%	0,90	3
%PREVISTO	6,3±16±6		6,1±13,6		0,97	-
mMRC (pontos)	-1[-1, -1]	95%	-1[-1,0]	65%	0,00	1
SGRQ (% do score total)	-13,2±16,5	75%	-11,2±13,4	65%	0,69	4%
CAT (score total)	-6±5	100%	-2±7	55%	0,05	2
CAT (score sintomas)	-1[-2,0]		0 [-2.1]		0,04	-
Tempo sentado (min)	-6,2±1		6,21±73		0,60	
nº passos	525[44,143]	70%	281[-1233, 1322]	35%	0,28	600
METS menor 1,5 (min)	-39±69	-	-18±105	-	0,58	-
METS 1,5-3,0 (min)	40±69	-	19±105	-	0,56	-
FQ Dominante (Kgf)	4,3±5,4	-	1,1±4,8	-	0,12	
% PREDITO	17,1±21,6	63% (6%) 55% (10%)	4,4±21,8	46% (6%) 33(10%)	0,14	6-10%

Legenda: GS: Grupo Supervisão; GO: Grupo Orientação; DMCS: diferença mínima clinicamente significante; Δ : mudança pós intervenção; TD6: Teste do Degrau de Seis Minutos; TC6: Teste de Caminhada de Seis Minutos; TSL: Teste de Sentar e Levantar; mMRC: modified Medical Research Council; SGRQ: *Saint George Respiratory Questionnaire*; %:

porcentagem.* O teste estatístico Para verificar se há diferença entre os grupos analisados, foi realizado o teste de Man Whitney (quando não paramétrico), Teste T-Independente (quando paramétrico) ou Qui-Quadrado (quando dicotômico).

Figura 2. Efeito da intervenção no TD6, TC6), mMRC e CAT.



DISCUSSÃO

No presente estudo, o PRP de baixo custo, executado no domicílio, baseado em testes funcionais, em pacientes com DPOC, melhorou a tolerância ao exercício, o impacto da DPOC na condição de saúde e reduziu a dispneia. Destacando que quando é executado sob supervisão do fisioterapeuta uma vez por semana no centro especializado, os efeitos foram ainda mais evidentes, quando comparado ao grupo que executou exclusivamente domiciliar, sem supervisão.

O principal resultado deste estudo foi que houve um aumento médio pré e pós intervenção de 26 degraus no GS e de 13 degraus no GO (p-valor 0,05). O estudo de Marrara et al. (2012)(MARRARA et al., 2012) constataram uma diferença pré e pós intervenção de $10,6 \pm 13,2$ no números de degraus no TD6, mostrando resposta positiva na tolerância ao exercício, entretanto este estudo utilizou um PRP convencional. No presente estudo, 80% dos pacientes no GO e 50% no GS responderam ao PRP e isso foi estatisticamente significativo.

Corroborando com estes resultados, o GS teve um aumento médio de 65,5 metros distância percorrida no TC6, considerado clinicamente relevante (maior do que 30 metros) (HOLLAND et al., 2014). Em oposição, o GO teve um aumento médio de 22 metros (p-valor 0,03), chegando a valores próximos a DMCI, porém, consideravelmente inferior ao GS. Cabe destacar também que a proporção de respondedores no TC6 foi maior no GS (85%) quando comparado ao GO (50%).

O GO apresentou melhora na tolerância ao exercício frente às orientações, para conduzir de forma independente o PRP. De forma semelhante, o estudo de Lahham et al. (2020)(LAHHAM et al., 2020) também avaliou o efeito de um PRP domiciliar não-supervisionado, com uma visita do fisioterapeuta para orientações iniciais. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre o grupo controle (que somente

recebeu ligações semanais e orientações gerais) e o PRP não-supervisionado proposto. Entretanto, a prescrição da intensidade do exercício aeróbico no estudo foi baseada na percepção de esforço pela Escala Borg, que apesar de prevista (WATZ et al., 2014), já foi questionada por se tratar de uma escala subjetiva, e sofrer influência de outros fatores, como a própria sensação, familiaridade com treino, entre outros (LIANG et al., 2017). Nesse sentido, o Guideline sobre reabilitação cardiopulmonar da *American College of Sports Medicine* (ACSM)(GARVEY et al., 2016) enfatiza que a prescrição de intensidade/ progressão do treinamento aeróbico deve ser considerada somente em sintomas subjetivos, quando não houver possibilidade de basear-se em testes funcionais.

O GS apresentou uma resposta positiva na tolerância ao exercício, mesmo com um programa utilizando equipamentos de baixo custo. Indo de encontro com estes achados (apêndice 2), Patel et al. (2020) (PATEL et al., 2020) avaliaram o efeito de dois PRP supervisionados, um com equipamentos de alto e outro de baixo custo, ambos os grupos apresentaram melhora similar na capacidade aeróbica. Corroborando estes achados, o estudo de Holland et al. (2017) (HOLLAND et al., 2017) também verificou o efeito, avaliado pelo TC6, de um PRP domiciliar de baixo custo com supervisão domiciliar e os resultados mostraram que houve aumento de 29 metros (próximo, porém não atingiu o valor mínimo clinicamente relevante- 30 metros).

Foi observado efeito positivo, com diferença significativa entre o GS e GO na tolerância ao exercício, resultado este também verificado no estudo de Horton et al. (2018)(HORTON et al., 2018) (apêndice 2) que comparou o efeito de PRP executado em centro especializado (supervisionado pelo fisioterapeuta) e grupo orientação domiciliar (com um encontro com fisioterapeuta para orientação) com melhora em ambos os grupos, porém, na análise de não inferioridade o estudo não conseguiu provar que os PRP são iguais, resultado este também encontrado em pacientes pós câncer de pulmão(BROCKI

et al., 2014). Desse modo, fortalece ainda o conceito que trazemos em nosso estudo, que a presença da supervisão pode sobrepor a melhora da tolerância ao exercício e isso pode acontecer pela garantia da progressão da intensidade do exercício semanal e frequência do treinamento.

Contudo, quando no estudo de Holland et al. (2017)(HOLLAND et al., 2017) comparou-se o efeito de dois PRP distintos, um realizados em casa com somente uma sessão supervisionada por fisioterapeuta, e o outro em um centro de reabilitação especializado, os resultados mostram que o PRP no centro de reabilitação aumentaram uma mediana de 10 metros, já os que realizaram em casa, com supervisão do fisioterapeuta, 29 metros, sem diferença significativa entre os grupos. Esta condição pode ser justificada pela baixa adesão ao PRP no centro de reabilitação verificada no estudo Holland et al. (2017)(55%) (HOLLAND et al., 2017) quando comparado ao estudo de Patel et al. (2020) (PATEL et al., 2020) (73%) e o presente estudo (85%) (apêndice 2). Além disso, outra justificativa é que houve a inclusão no PRP de pacientes não sintomáticos, que representava 50% da amostra no estudo da Holland et al. (2017) (HOLLAND et al., 2017), 25% no estudo de Patel et al (2020)(PATEL et al., 2020) e nenhum no presente estudo, já que, pacientes sintomáticos têm melhor resposta e adesão ao tratamento, comparados aos pacientes pouco ou não sintomáticos (BOURBEAU; GAGNON; ROSS, 2020).

Em relação ao desempenho do TSL1, em ambos os grupos houve melhora pré e pós intervenção, representada por valores próximos a duas repetições ($p=0,02$), e esta melhora foi pouco significativa, pois, somente 35% do GS e 50% do GO atingiram a DMCI(TRIJA VAIDYA; et al. , 2016). Este resultado nos faz refletir que talvez a prescrição da intensidade da prescrição treinamento e progressão de sentar e levantar para ambos os grupos focou mais no treinamento aeróbico, com longa duração e carga

moderada e, considerando que este teste avalia o desempenho pelo número de repetições em um curto período (1 minuto), mostrando-se muito mais representativo da força muscular de MMII. Desta forma, a prescrição do treinamento de sentar e levantar deveria ter sido enfocada em ganho de força e não em capacidade aeróbica, trazendo uma imposição de carga mais intensa.

No que se refere à sensação de dispneia, encontramos redução de pelo menos um ponto na escala mMRC em ambos os grupos, atingindo a DMCI (TORRES, JUAN P DE et al, 2002). Porém, o GS apresentou uma maior proporção de indivíduos com melhora acima da DMCI (GS =95% x GO = 65%, p-valor 0,002). Em sintonia com estes achados, o CAT apresentou o mesmo comportamento, em que ambos os grupos atingiram a DMCI(KON et al., 2014), sendo mais evidente no GS (Δ de -6 ± 5 , sendo 100% respondedores) comparado ao GO (Δ de -2 ± 7 , sendo 55% respondedores). Estudos prévios(CAMILLO et al., 2016; HOLLAND et al., 2017; LEE et al., 2020) que avaliaram a sensação de dispneia (mMRC) e o impacto da DPOC no estado de saúde (CAT e CRQ) em diferentes PRP na DPOC, foi constatado que pacientes que aderem a supervisão do fisioterapeuta (HOLLAND et al., 2013) que realizam PRP em domicílio (HOLLAND et al., 2017) mesmo utilizando modelo de baixo custo (PATEL et al., 2020) podem apresentar melhora significativa na sensação de dispneia e estado de saúde. Logo, estes modelos PRP alternativos utilizados nos estudos citados, apresentaram responsividade, sendo mais evidente em indivíduos que tiveram frequente supervisão do fisioterapeuta.

Não houve melhora do nível de AVFD pré e pós intervenção em ambos os grupos e esta condição pode ser justificada ao considerar que no PRP não foi abordado em conjunto aos exercícios físicos a mudança de comportamento no nível de AFVD. Este resultado foi também encontrado em outros estudos (DEMEYER et al., 2014; LAHHAM et al., 2019, 2020), os quais afirmam que em um protocolo de PRP convencional, a

melhora do nível e da intensidade da atividade física diária não é garantida, e isso é justificado pelo foco nas intervenções, que podem não ser sensíveis e atingir a mudança de comportamento no dia a dia do paciente, não sendo suficientes para mostrar resultados estatisticamente significativos. Ainda, estes estudos sugerem que seja feita uma revisão dos métodos de intervenções, incluindo também itens que tenham efeito no quesito comportamental.

Entretanto, este estudo traz como pontos positivos um programa de reabilitação pulmonar domiciliar, de baixo custo, prescrito e progredido a partir do desempenho dos testes funcionais, supervisionado pelo fisioterapeuta. Além disso, proporciona melhora no desempenho dos testes físicos-funcionais, na sensação de dispneia e impacto a doença em pacientes com DPOC, o qual poderá ser recomendado como uma alternativa à reabilitação pulmonar convencional.

Embora PRP não-supervisionados e de baixo custo apresentarem resultados positivos, sendo que a supervisão semanal de um fisioterapeuta faz diferença, assim, esta modalidade (não supervisionada) poderá ser indicada somente, quando houver a impossibilidade da modalidade supervisionada., destaca – se , ainda, a importância de que os programas domiciliares sejam baseados em testes funcionais, com progressão ao longo das semanas, e que seja incluído pacientes sintomáticos, quando se almeja a melhora da tolerância ao exercício.

Como limitação, o presente estudo apresentou baixa responsividade ao TSL1 e ao nível da intensidade da AFVD, além disso, foi uma limitação não conseguir acompanhar se realmente os pacientes do GS conseguiram atingir a intensidade do exercício proposta pelo protocolo. Entretanto, estas limitações não inviabilizaram verificar os principais desfechos do estudo, que era a melhora da tolerância ao exercício, verificada pelo TD6 e TC6. Para complementar os resultados obtidos, sugere-se que estudos futuros adequem a

prescrição de exercícios resistidos de membro inferior em PRP de baixo custo, pensando em prescrever a intensidade e duração mais adequada, além de incluir enfoque na mudança de comportamento no nível de AFVD e elaborar estratégias para controlar mais precisamente a aderência a intensidade do exercício proposto em pacientes que fazem somente em casa o PRP.

Desta forma, conclui-se que o PRP de baixo custo apresentou efeito positivo nos testes funcionais, dispneia e impacto da doença na condição de saúde, sendo este maior na presença de supervisão semanal presencial do fisioterapeuta, quando comparado a não supervisão.

Fomento: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A WILLIAMS ANDREWS, MICHAELW THOMAS, Richard W. Bohannon. Normative Values for Isometric Muscle Force Measurements Obtained With Hand-held Dynamometers. **Physical therapy**, [S. l.], v. 76, n. 3, 1996.

ARCURI, J. F.; BORGHI-SILVA, A.; LABADESSA, I. G.; SENTANIN, A. C.; CANDOLO, C.; PIRES DI LORENZO, V. A. Validity and Reliability of the 6-Minute Step Test in Healthy Individuals: A Cross-sectional Study. **Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine**, [S. l.], v. 0, n. 0, p. 1–7, 2015. DOI: 10.1097/JSM.000000000000190.

BOURBEAU, Jean; GAGNON, Sebastien; ROSS, Bryan. Pulmonary Rehabilitation. **Clinics in Chest Medicine**, [S. l.], v. 41, n. 3, p. 513–528, 2020. DOI: 10.1016/j.ccm.2020.06.003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2020.06.003>.

BRITTO, Raquel R.; PROBST, Vanessa S. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. [S. l.], v. 17, n. 6, p. 556–563, 2013.

BROCKI, Barbara Cristina; ANDREASEN, Jane; NIELSEN, Lene Rodkjaer; NEKRASAS, Vytautas; GORST-RASMUSSEN, Anders; WESTERDAHL, Elisabeth. Short and long-term effects of supervised versus unsupervised exercise training on health-related quality of life and functional outcomes following lung cancer surgery - A randomized controlled trial. **Lung Cancer**, [S. l.], v. 83, n. 1, p. 102–108, 2014. DOI: 10.1016/j.lungcan.2013.10.015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lungcan.2013.10.015>.

CAMILLO, Carlos A.; LANGER, Daniel; OSADNIK, Christian R.; PANCINI, Lisa; DEMEYER, Heleen; BURTIN, Chris; GOSSELINK, Rik; DECRAMER, Marc. Survival after pulmonary rehabilitation in patients with COPD: impact of functional exercise

capacity and its changes. *[S. l.]*, p. 2671–2679, 2016. DOI: 10.2147/COPD.S113450.

DA COSTA, J. N.; ARCURI, J. F.; GONCALVES, I. L.; DAVI, S. F.; PESSOA, B. V.; JAMAMI, M.; DI LORENZO, V. A. Reproducibility of Cadence-Free 6-Minute Step Test in Subjects with COPD. **Respiratory Care**, *[S. l.]*, v. 59, n. 4, p. 538–542, 2014. DOI: 10.4187/respcare.02743. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/cgi/doi/10.4187/respcare.02743>.

DAL CORSO, S.; DUARTE, S. R.; NEDER, J. A.; MALAGUTI, C.; DE FUCCIO, M. B.; DE CASTRO PEREIRA, C. A.; NERY, L. E. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. **European Respiratory Journal**, *[S. l.]*, v. 29, n. 2, p. 330–336, 2007. DOI: 10.1183/09031936.00094006.

DE BRANDT, Jana; SPRUIT, Martijn A.; HANSEN, Dominique; FRANSSSEN, Frits M. E.; DERAIVE, Wim; SILLEN, Maurice J. H.; BURTIN, Chris. Changes in lower limb muscle function and muscle mass following exercise-based interventions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A review of the English-language literature. **Chronic Respiratory Disease**, *[S. l.]*, v. 15, n. 2, p. 182–219, 2018. DOI: 10.1177/1479972317709642.

DEMEYER, Heleen; BURTIN, Chris; VAN REMOORTEL, Hans; HORNIKX, Miek; LANGER, Daniel; DECRAMER, Marc; GOSSELINK, Rik; JANSSENS, Wim; TROOSTERS, Thierry. Standardizing the analysis of physical activity in patients with COPD following a pulmonary rehabilitation program. **Chest**, *[S. l.]*, v. 146, n. 2, p. 318–327, 2014. DOI: 10.1378/chest.13-1968. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.13-1968>.

DIVO, Miguel et al. Comorbidities and risk of mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, *[S. l.]*, v. 186, n. 2, p. 155–161, 2012. DOI: 10.1164/rccm.201201-0034OC.

FLORES, Mariana Pereira; ARCURI, Juliano Ferreira; CARVALHO DA SILVA, Marcela Maria; PIRES DI LORENZO, Valéria Amorim. Validity of the Brazilian version of the COPD assessment test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Clinical Respiratory Journal**, [S. l.], n. November, p. 1–7, 2020. DOI: 10.1111/crj.13308.

GARVEY, Chris; BAYLES, Madeline Paternostro; HAMM, Larry F.; HILL, Kylie; HOLLAND, Anne; LIMBERG, Trina M.; SPRUIT, Martijn A. Pulmonary Rehabilitation Exercise Prescription in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Review of Selected Guidelines: An official statement from the American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 75–83, 2016. DOI: 10.1097/HCR.000000000000171.

Global Strategy for diagnosis, management and prevention of Chronic Obstructive Lung Disease (2020 Report). **2020 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc. i**, [S. l.], 2020.

HOLLAND, Anne E. et al. Benefits and costs of home-based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease - a multi-centre randomised controlled equivalence trial. **BMC Pulmonary Medicine**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 1, 2013. DOI: 10.1186/1471-2466-13-57. Disponível em: BMC Pulmonary Medicine.

HOLLAND, Anne E. et al. An official European Respiratory Society / American Thoracic Society technical standard : field walking tests in chronic respiratory disease. **European Respiratory Journal**, [S. l.], v. 44, n. 6, p. 1428–1446, 2014. DOI: 10.1183/09031936.00150314. Disponível em:

<https://www.thoracic.org/statements/resources/copd/FWT-Tech-Std.pdf>.

HOLLAND, Anne E. et al. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. **Thorax**, [S. l.], v. 72, n. 1, p. 57–

65, 2017. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208514. Disponível em: <http://thorax.bmj.com/lookup/doi/10.1136/thoraxjnl-2016-208514>.

HORTON, Elizabeth J.; MITCHELL, Katy E.; JOHNSON-WARRINGTON, Vicki; APPS, Lindsay D.; SEWELL, Louise; MORGAN, Mike; TAYLOR, Rod S.; SINGH, Sally J. Comparison of a structured home-based rehabilitation programme with conventional supervised pulmonary rehabilitation: A randomised non-inferiority trial. **Thorax**, [S. l.], v. 73, n. 1, p. 29–36, 2018. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-208506.

JONES, P. W.; HARDING, G.; BERRY, P.; WIKLUND, I.; LEIDY, N. Kline. Development and first validation of the COPD Assessment Test. **European Respiratory Journal**, [S. l.], v. 34, n. 3, p. 648–654, 2009. DOI: 10.1183/09031936.00102509.

KON, Samantha S. C.; CANAVAN, Jane L.; JONES, Sarah E.; NOLAN, Claire M.; CLARK, Amy L.; DICKSON, Mandy J.; HASELDEN, Brigitte M.; POLKEY, Michael I.; MAN, William D. C. Minimum clinically important difference for the COPD Assessment Test: A prospective analysis. **The Lancet Respiratory Medicine**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 195–203, 2014. DOI: 10.1016/S2213-2600(14)70001-3. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(14\)70001-3](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(14)70001-3).

LAHHAM, Aroub et al. Participation in Physical Activity During Center and Home-Based Pulmonary Rehabilitation for People With COPD: A SECONDARY ANALYSIS OF A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, [S. l.], v. 39, n. 2, p. E1–E4, 2019. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000373.

LAHHAM, Aroub; MCDONALD, Christine F.; MOORE, Rosemary; COX, Narelle S.; RAWLINGS, Sarah; NICHOLS, Amanda; LIACOS, Athina; HOLLAND, Anne E. The impact of home-based pulmonary rehabilitation on people with mild chronic obstructive pulmonary disease: A randomised controlled trial. **Clinical Respiratory Journal**, [S. l.],

v. 14, n. 4, p. 335–344, 2020. DOI: 10.1111/crj.13138.

LEE, Jang Ho; LEE, Hyang Yi; JANG, Youngwon; LEE, Jae Seung; OH, Yeon Mok; LEE, Sang Do; LEE, Sei Won. Efficacy of unsupervised home-based pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease. **International Journal of COPD**, [S. l.], v. 15, p. 2297–2305, 2020. DOI: 10.2147/COPD.S268683.

LIANG, Jenifer et al. Interdisciplinary model of care (RADICALS) for early detection and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in Australian primary care: study protocol for a cluster randomised controlled trial. **BMJ open**, [S. l.], v. 7, n. 9, p. e016985, 2017. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-016985. Disponível em: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2017-016985><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28928190>.

MAHLER, D. A.; WELLS, C. K. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. **Chest**, [S. l.], v. 93, n. 3, p. 580–586, 1988. DOI: 10.1378/chest.93.3.580.

MARRARA, Kamilla; MARINO, Diego; JAMAMI, Mauricio; JUNIOR, Delfino; DI LORENZO, Valéria a Pires. Responsividade do teste de degrau de seis minutos a um programa de treinamento físico em pacientes com DPOC. [S. l.], v. 38, n. 5, p. 579–587, 2012. DOI: 10.1590/2317-1782/20152015016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v38n5/v38n5a07.pdf>.

MILLER, M. R. et al. Standardisation of spirometry. **European Respiratory Journal**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 319–338, 2005. DOI: 10.1183/09031936.05.00034805.

NICI, Linda; SINGH, Sally J.; HOLLAND, Anne E.; ZUWALLACK, Richard L. Opportunities and challenges in expanding pulmonary rehabilitation into the home and community. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [S. l.], v. 200, n. 7, p. 822–827, 2019. DOI: 10.1164/rccm.201903-0548PP.

O'SHEA, Simone D.; TAYLOR, Nicholas F.; PARATZ, Jennifer D. Measuring Muscle

Strength for People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease : Retest Reliability of Hand-Held Dynamometry. **Arch Phys Med Rehabil**, [S. l.], v. 88, n. January, p. 32–36, 2007. DOI: 10.1016/j.apmr.2006.10.002.

PATEL, Suhani et al. Supervised pulmonary rehabilitation using minimal or specialist exercise equipment in COPD: a propensity-matched analysis. **Thorax**, [S. l.], p. 1–9, 2020. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2020-215281.

PESSOA, Bruna V; ARCURI, Juliano F.; LABADESSA, Ivana G.; COSTA, Joyce N. F.; SENTANIN, Anna C.; DI LORENZO, Valéria a Pires. Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Brazilian journal of physical therapy**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 228–36, 2014. DOI: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0041. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25003275>.

POLLOCK , M.L.; WILMORE, J. H. E. **Exercícios na saúde e na doença: De, avaliação e prescrição para a prevenção e reabilitação**. 2^a ed. Rio Janeiro.

PRADELLA, C. O.; BELMONTE, G. M.; MAIA, M. N.; DELGADO, C. S.; LUISE, A. P. T.; NASCIMENTO, O. A.; GAZZOTTI, M. R.; JARDIM, J. R. Home-Based Pulmonary Rehabilitation for Subjects With COPD: A Randomized Study. **Respiratory Care**, [S. l.], v. 60, n. 4, p. 526–532, 2015. DOI: 10.4187/respcare.02994. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/cgi/doi/10.4187/respcare.02994>.

SHRIKRISHNA, Dinesh; HOPKINSON, Ns. Chronic obstructive pulmonary disease: consequences beyond the lung. **Clinical Medicine**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 71–74, 2012. Disponível em: <http://www.clinmed.rcpjournal.org/content/12/1/71.full>.

STRASSMANN, Alexandra; STEURER-STEY, Claudia; LANA, Kaba Dalla; ZOLLER, Marco; TURK, Alexander J.; SUTER, Paolo; PUHAN, Milo A. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. **International Journal of Public Health**, [S. l.], v. 58, n. 6, p. 949–953, 2013. DOI: 10.1007/s00038-013-0504-z.

TORRES, JUAN P DE; INGENITO, EDWARD; PINTO- PLATA, Victor. Power of Outcome Measurements to Detect Clinically Significant Changes in Pulmonary Rehabilitation of Patients With COPD- Power of Outcome Measurements to Detect Clinically Significant Changes in Pulmonary Rehabilitation of Patients With COPD *. **CHEST**, [S. l.], n. April, p. 1992–1098, 2002. DOI: 10.1378/chest.121.4.1092.

TRIJA VAIDYA; CLAIRE DE BISSCHOP; MARC BEAUMONT; HAKIMA OUKSEL; VÉRONIQUE JEAN; FRANÇOIS DESSABLES; ARNAUD CHAMBELLAN. Is the 1-minute sit-to-stand test a good tool for the evaluation of the impact of pulmonary rehabilitation ? Determination of the minimal important difference in COPD. **International Journal of COPD**, [S. l.], v. 11, p. 2609–2616, 2016.

TSAI, Ling Ling Y.; MCNAMARA, Renae J.; MODDEL, Chloe; ALISON, Jennifer A.; MCKENZIE, David K.; MCKEOUGH, Zoe J. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study. **Respirology**, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 699–707, 2017. DOI: 10.1111/resp.12966.

WATZ, Henrik et al. An official European respiratory society statement on physical activity in COPD. **European Respiratory Journal**, [S. l.], v. 44, n. 6, p. 1521–1537, 2014. DOI: 10.1183/09031936.00046814.

DESDOBRAMENTOS FUTUROS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetiva-se, com os resultados deste trabalho, que haja o direcionamento de novos estudos com metodologias robustas para embasar cientificamente o programa de reabilitação pulmonar de baixo custo e assim, levar a acessibilidade do tratamento para não só a DPOC, mas também a inclusão de outras doenças pulmonares crônicas, pois o acesso ao PRP ainda é restrito.

É também desdobramento futuro deste estudo o acompanhamento no follow up dos pacientes que participaram do PRP, assim como verificar características clínicas relacionadas a dessaturação induzida ao exercício e fenótipos dos indivíduos incluídos na pesquisa.

Desta forma, com a experiência sobre a eficiência PRP alternativa, futuramente espera-se que a mesma seja adotada em unidades de saúde pública do Brasil e do mundo. Cumpre informar que a autora está desenvolvendo um novo estudo, o qual objetiva verificar a efetividade deste protocolo, executado por telemedicina em pacientes pós hospitalização por COVID-19.

APÊNDICE DO MANUSCRITO I

Apêndice 1: cartilha educativa



Universidade Federal de São Carlos
Programa de Pós Graduação em
Fisioterapia



PPGFT
PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

CARTILHA DE EDUCATIVA PARA PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

Ms. Marcela M. C. da Silva
Dr. Valeria A. P. Di Lorenzo
Dr. Juliano Ferreira Arcuri

O QUE É DPOC?

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença que obstrui as vias aéreas (local onde passa o ar para respirarmos), tornando a respiração difícil.



Ela acontece principalmente devida a problemas nos pulmões, causados pelas partículas ou gases.



Essas partículas causam uma inflamação dentro do seu pulmão e pode gerar problemas em outras partes do corpo, como a cabeça, músculo, etc.

Alguns sintomas importantes:

- Falta de ar,
- Sensação do peito com o ar preso,
- Tosse com catarro,
- Dificuldade para fazer atividades físicas (fadiga),
 - Fraqueza nas pernas e nos braços,
 - Infecções com frequências,
- Esquecimento, tristeza e depressão...



Como o diagnóstico é feito?

É considerado a presença de **falta de ar**, **tosse crônica**, presença de **catarro**, com **exposição** a partículas ou gases tóxicos.

Porém ela é **confirmada** com o “exame do sopro”, denominado **espirometria**, onde sua função é medir a quantidade de ar que entra e sai dos seus pulmões e ver quão rápido você consegue soltar o ar.

Não se esqueça de praticar atividades de lazer e física, que te ajudarão bastante!

Medicação

O seu médico poderá solicitar que você realize algumas vacinas para evitar pneumonia, por exemplo.

Suporte respiratório

De acordo com a **gravidade da doença**, a **quantidade de oxigênio ofertado pelo seu pulmão** para o seu corpo pode ser deficiente, então você poderá ter que usar **oxigênio**.

Também durante **períodos de exacerbação** da doença você poderá precisar fazer uso de **ventilação mecânica não invasiva** (ventilação uma máscara que manda um ar para

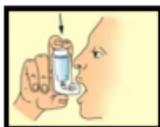
respirar) **ou invasiva** (respiração por uma máquina, com um tubo que vai até seu pulmão).

Vacinação (influenza e pneumococo)

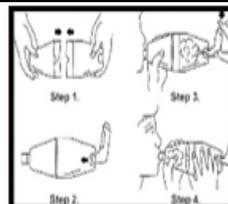
A medicação **reduz os seus sintomas e previne o fechamento da via aérea**.

De acordo com a **condição de saúde individual**, cada pessoa pode ter uma prescrição de medicamento e de doses diferentes, que são prescritas pelo médico.

Existem diversas formas de administrar a medicação para o pulmão: **via oral** como anti-inflamatório e corticoides, além da **via inalatória**, como brônquodilatadores, que devem uma atenção especial a correta técnica de administração, além da via e endovenoso, mas utilizadas quando exacerbação da doença.

ORIENTAÇÕES VIA INALATÓRIA:**- Inalação****- Inalador dosimetrado**

1. Retirar a tampa e agitar vigorosamente;
2. Manter na posição vertical, com distância de 4-5 cm da boca;
3. Iniciar a **inspiração lenta e profunda** e acionar imediatamente o dispositivo;
4. Realizar uma **pausa 10 segundos**;
5. Expirar normalmente e enxaguar a

**Com uso de espaçador**

1. Retirar a **tampa** e agitar vigorosamente;
2. Acoplar o aerossol ao **espaçador** e manter na posição vertical a saída do bucal;
3. Adaptar a **máscara**, iniciar a **inspiração lenta e profunda** e acionar imediatamente o dispositivo. Fazer de **4-5 ciclos**

Higienização do espaçador

Passar em água corrente, logo em seguida na [água](#) com sabão neutro e retornar na água corrente. Deixar secar na vertical, sob um pano seco e limpo.

Atividade Física

As pessoas que tem DPOC normalmente tem **redução do nível de atividade física e fraqueza dos músculos**, que leva a **redução da qualidade de vida**.

Realizando **atividades físicas regulares, esta situação pode melhorar ou pelo menos manter**.

Benefícios da atividade física.

- ✓ Deixa seu coração mais forte e mais saudável;
- ✓ Melhora sua força muscular e seu peso;
- ✓ Melhora a sua respiração;
- ✓ Diminui a falta de ar nas atividades do dia-a-dia;
- ✓ Colabora com a eliminação da secreção pulmonar;
- ✓ Melhora a atividade cerebral e o humor;
- ✓ Irá te tornar mais independente;
- ✓ Melhora ou mantém sua densidade óssea;
- ✓ Fortalece o sistema imunológico

Cuidados ao executar atividade física.

- ✓ Não se exercitar após uma **grande refeição**;
- ✓ Realizar o uso adequado do **broncodilatador** prescrito pelo médico nos momentos de maior dispneia;
- ✓ Interromper caso apresente **febre ou infecção** ou qualquer desconforto como dor torácica e tonturas e procurar um profissional;
- ✓ **Frequência:** de 3 até 5 vezes na semana;
- ✓ **Duração:** de 30 até 50 minutos;
- ✓ **Intensidade:** Para cada exercício orientado a seguir, o fisioterapeuta te ensinará qual intensidade deverá manter para ter uma segurança.
 - o Lembre-se **de atingir no máximo um cansaço pouco intenso a intenso** (Escala de Dispneia de Borg).

Escala de percepção subjetiva de esforço (BORG)

0	Nenhum cansaço
0,5	Cansaço muito, muito leve
1	Cansaço muito leve
2	Cansaço leve
3	Cansaço moderado
4	Cansaço pouco intenso
5	Cansaço intenso
6	
7	Cansaço muito intenso
8	
9	Cansaço muito, muito intenso
10	Cansaço máximo

O senhor (a) deverá manter uma cansaço entre 4-5.

INICIO: / /

TÉRMINO: / /

Deve ser dividido **por etapas**. Lembre-se que sempre deve haver intervalos de **descanso** entre cada etapa.

Fase 1: Deve ser realizado **aquecimento** com exercícios leves, como caminhada por 5 minutos.



Relato

domiciliar:

Programa de exercícios domiciliar

Fase 2: Trata-se dos **exercícios aeróbios**, como caminhada e subir e descer degrau. É sugerido a execução de 10 até 20

minutos de caminhada e de 5 até 15 minutos de subir e descer o degrau.

CAMINHADA



Semana1: _____
 Semana2: _____
 Semana3: _____
 Semana4: _____
 Semana5: _____
 Semana6: _____
 Semana7: _____
 Semana8: _____
DESCANSO: _____

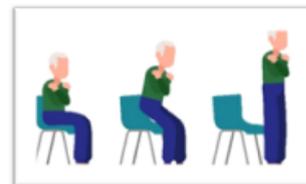
Orientação de prescrição Caminhada								
*Realizar em um terreno plano								
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo								
Distância mínima (equivalente)								

RELATO

SUBIR E DESCER DEGRAU



SENTAR E LEVANTAR DA CADEIRA.



Orientação de prescrição SUBIR E DESCER DEGRAU								
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo								
Min. repetições								

Orientação de prescrição SENTAR E LEVANTAR								
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo								
Min. repetições								

RELATO

RELATO

Semana1: _____
 Semana2: _____
 Semana3: _____
 Semana4: _____
 Semana5: _____
 Semana6: _____
 Semana7: _____
 Semana8: _____
DESCANSO: _____

Semana1: _____
 Semana2: _____
 Semana3: _____
 Semana4: _____
 Semana5: _____
 Semana6: _____
 Semana7: _____
 Semana8: _____
DESCANSO: _____

Fase 3:

3. A Execução de exercícios de fortalecimento de braços com peso de meio até 1kg (pacote de alimento): realizar em pé ou sentado.



RELATO

Semana1: _____
 Semana2: _____
 Semana3: _____
 Semana4: _____
 Semana5: _____
 Semana6: _____
 Semana7: _____
 Semana8: _____

DESCANSO: _____

Orientação de prescrição: fortalecimento

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso								
Repetições (vezes)								
Séries								

3.B FLEXÃO NA PAREDE



Fase 4: Realizar **alongamentos**, onde deve permanecer por 20 segundos em cada posição:

Na posição sentado, alongar cervical (movimentação lateral do pescoço) membro superior (“braço ao lado e braço para trás”) e na posição em pé ou deitado para as pernas os membros inferiores (”segurar os joelhos” e ”segurar os pés”).

Orientação de prescrição: Flexão na parede

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Repetições (vezes)								
Séries								

Semana1: _____
 Semana2: _____
 Semana3: _____
 Semana4: _____
 Semana5: _____
 Semana6: _____
 Semana7: _____
 Semana8: _____

Pescoço

Braços



MANUSCRITO II

Apêndice 1 Descrição detalhada dos pacientes incluídos

No grupo supervisão, alguns relatos devem ser destacados durante o PR: um paciente apresentou dor no joelho, portanto foi necessário readequar o PRP, da quinta para a sexta semana um paciente apresentou uma crise de labirintite, houve a necessidade do mesmo ser encaminhado para o médico integrante da equipe para ser tratado, dois ficaram sem a medicação de alto custo por duas semanas e quatro pacientes apresentaram exacerbação leve, durante o PR (sendo dispensado por um semana ao PR, administrado antibioticoterapia sem necessidade de hospitalização) e um paciente se ausentou por um semana por morte de familiar.. Além disso, dois pacientes relataram que não executaram o PR em casa frequentemente.

No grupo orientação, três pacientes relataram não terem executado semanalmente o PR e dois não fizeram regularmente, pois alegaram falta de tempo. Cumpre ressaltar também que durante as oito semanas, três pacientes relataram exacerbação leve com necessidade de antibioticoterapia, sem hospitalização.

Apêndice 2: Resumo dos principais resultados dos artigos com o tema reabilitação pulmonar de baixo custo

	PRESENTE ESTUDO		HORTON		LAHAN		LEE		PATEL		HOLLAND	
	GS	GO	CE	GO	REAB em casa	CONTROLE	ADERIU A SUP	NÃO ADERIU	ALTA TECNO	BAIXA TECNO	GS	GO
CRITÉRIO DE INCLUSÃO	100% SINTOMATICOS		85% SINTOMATICOS		85% não sintomático		100% SINTOMÁTICO		75% SÃO SINTOMATICOS		40=50% não sintomático	
SUPERVISÃO DO FISIOTERAPEUTA?	Sim	Não	sim	Não	não	-	não	não	Sim	Sim	Sim	Não
PRESCRIÇÃO AEROBICO BASEADO EM TESTES?	Sim	Sim	iguais 85%swt	igual 85%SW	Não	não	sim	-	Sim	Sim	sem detalhes	Sim
PRESCRIÇÃO FORTALECIMENTO BASEADO EM TESTES?	Sim	Sim	não	não/borg	não	não	sim	-	Não	Não	sem detalhes	Não
PRESCRIÇÃO INDIVIDUALIZADA?	Sim	Sim	sim	sim	sim	não	sim	-	Sim	Sim	Sim	Sim
TECNOLOGIA DOS EQUIPAMENTOS	baixo custo	baixo custo	não especifica	baixo custo	baixo custo	-	baixo custo	-	alto custo	baixo custo	alto custo	baixo custo
FREQUÊNCIA DO ENCONTRO COM FISIOTERAPEUTA	1X Ssemana	1 encontro	2x semana		1 encontro	-	1 encontro	1 encontro	2 x semana	2x semana	2x semana	1 encontro
DURAÇÃO TOTAL DO PROGRAMA(semanas)	8		7		8		8		8		8	
RESPOSTA AO TREINAMENTO AERÓBICO (TC6,TD6,SWT)	++	+	+	+	=	=	=	=	+	+	+	+
RESPOSTA AO FORTALECIMENTO (TSL, 10RM)	Não	Não	não avaliado	não avaliado	não avaliado	não avalia	não avaliado	não avaliado	não avaliado	não avaliado	não avaliado	não avaliado
RESPOSTA A QUALIDADE DE VIDA	++	+	+	+	?	?	+	-	+	+	+	+
RESPOSTA A DISPNEIA	++	+	+	+	=	=	=	=	não avaliado	não avaliado	+	+

Apêndice 3- Checklist CONSORT

 Lista de informações CONSORT 2010 para incluir no relatório de um estudo randomizado			
Seção/Tópico	Item No	Itens da Lista	Relatado na pg No
Título e Resumo			
	1a	Identificar no título como um estudo clínico randomizado	65
	1b	Resumo estruturado de um desenho de estudo, métodos, resultados e conclusões para orientação específica, consulte CONSORT para resumos	66
Introdução			
Fundamentação e objetivos			
	2a	Fundamentação científica e explicação do raciocínio	68
	2b	Objetivos específicos ou hipóteses	70
Métodos			
Desenho do estudo			
	3a	Descrição do estudo clínico (como paralelo, factorial) incluindo a taxa de alocação	70
	3b	Alterações importantes nos métodos após ter iniciado o estudo clínico (como critérios de elegibilidade), com as razões	71
Participantes			
	4a	Crítérios de elegibilidade para participantes	71
	4b	Informações e locais de onde foram coletados os dados	70
Intervenções			
	5	As intervenções de cada grupo com detalhes suficientes que permitam a replicação, incluindo como e quando eles foram realmente administrados	76-79
Desfechos			
	6a	Medidas completamente pré-especificadas definidas de desfechos primários e secundários, incluindo como e quando elas foram avaliadas	73
	6b	Quaisquer alterações nos desfechos após o estudo clínico ter sido iniciado, com as razões	77
Tamanho da amostra			
	7a	Como foi determinado o tamanho da amostra	80
	7b	Quando aplicável, deve haver uma explicação de qualquer análise de interim e diretrizes de encerramento	80
Randomização:			
Seqüência geração			
	8a	Método utilizado para geração de seqüência randomizada de alocação	76
	8b	Tipos de randomização, detalhes de qualquer restrição (tais como randomização por blocos e tamanho do bloco)	80
Alocação mecanismo de ocultação			
	9	Mecanismo utilizado para implementar a seqüência de alocação randomizada (como recipientes numerados seqüencialmente), descrevendo os passos seguidos para a ocultação da seqüência até as intervenções serem atribuídas	80
<i>Lista de informações CONSORT 2010</i>			<i>Página 1</i>
Implementação			
	10	Quem gerou a seqüência de alocação randomizada, quem inscreveu os participantes e quem atribuiu as intervenções aos participantes	80
Cegamento			
	11a	Se realizado, quem foi cegado após as intervenções serem atribuídas (ex. Participantes, cuidadores, assessores de resultado) e como	80
	11b	Se relevante, descrever a semelhança das intervenções	77
Métodos estatísticos			
	12a	Métodos estatísticos utilizados para comparar os grupos para desfechos primários e secundários	80
	12b	Métodos para análises adicionais, como análises de subgrupo e análises ajustadas	80
Resultados			
Fluxo de participantes (é fortemente recomendado a utilização de um diagrama)			
	13a	Para cada grupo, o número de participantes que foram randomicamente atribuídos, que receberam o tratamento pretendido e que foram analisados para o desfecho primário	81
	13b	Para cada grupo, perdas e exclusões após a randomização, junto com as razões	81
Recrutamento			
	14a	Definição das datas de recrutamento e períodos de acompanhamento	70
	14b	Dizer os motivos de o estudo ter sido finalizado ou interrompido	80
Dados de Base			
Números analisados			
	15	Tabela apresentando os dados de base demográficos e características clínicas de cada grupo	82
	16	Para cada grupo, número de participantes (denominador) incluídos em cada análise e se a análise foi realizada pela atribuição original dos grupos	82
Desfechos e estimativa			
	17a	Para cada desfecho primário e secundário, resultados de cada grupo e o tamanho efetivo estimado e sua precisão (como intervalo de confiança de 95%)	84
	17b	Para desfechos binários, é recomendada a apresentação de ambos os tamanhos de efeito, absolutos e relativos	82
Análises auxiliares			
	18	Resultados de quaisquer análises realizadas, incluindo análises de subgrupos e análises ajustadas, distinguindo-se as pré-especificadas das exploratórias	81-87
Danos			
	19	Todos os importantes danos ou efeitos indesejados em cada grupo (observar a ofertação específica CONSORT para danos)	83
Discussão			
Limitações			
	20	Limitações do estudo clínico, abordando as fontes dos potenciais vieses, imprecisão, e, se relevante, relevância das análises	91
Generalização			
	21	Generalização (validade externa, aplicabilidade) dos achados do estudo clínico	91
Interpretação			
	22	Interpretação consistente dos resultados, balanço dos benefícios e danos, considerando outras evidências relevantes	88-91
<i>Lista de informações CONSORT 2010</i>			<i>Página 2</i>
Other information			
	23	Registration number and name of trial registry	71
	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available	71
	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	91

ANEXOS

ANEXO 1. Aceite do Comitê de Ética em Pesquisa.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: RESPONSABILIDADE DOS TESTES FUNCIONAIS FRENTE A UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO SUPERVISIONADO E UM OUTRO EDUCATIVO EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC).

Pesquisador: Marcela Maria Carvalho da Silva

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 85901318.0.0000.5504

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Carlos/UFSCar

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.572.844

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um pedido de emenda para a alteração dos seguintes pontos:

Justificativa e descrição do uso do Monitorização do nível de atividade física da vida diária (AFVD):

Após o início do desenvolvimento deste projeto, houve a necessidade de avaliar pré e pós intervenção, não só a capacidade funcional (pelos testes físicos e questionários), mas também o nível de atividade física diária (em domicílio), por meio da fixação, por sete dias, de um monitor de atividade física. Este monitor, registra o número de passos, o tempo sentado e em pé, além de METS diário, trazendo informações sobre qual o comprometimento do nível de atividade física no ambiente domiciliar.

A avaliação do nível de AFVD será realizada por meio de um monitor que

consiste de um sistema de telemetria - software ativo/PAI 3TM /PAI Technologies

Outros	UFSCAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS	DATA/HORA	INVESTIGADOR	ACEITO
Folha de Rosto	ROSTO_reab.pdf	06/03/2018 20:39:29	Marcela Maria Carvalho da Silva	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	06/03/2018 20:28:38	Marcela Maria Carvalho da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
 Bairro: JARDIM GUANABARA CEP: 13.565-905
 UF: SP Município: SAO CARLOS
 Telefone: (16)3351-9685 E-mail: cephumanos@ufscar.br

Página 06 de 07



Continuação do Parecer: 3.572.844

Não

SAO CARLOS, 13 de Setembro de 2019

Assinado por:
Priscilla Hortense
(Coordenador(a))

ANEXO 2. Aceite do manuscrito I (Revista Trials).

Decision has been reached on your submission to Trials - TRLS-D-20-01582R3 - [EMID:8db65652c77fbd8b]

De: Trials (TRLS) (em@editorialmanager.com)

Para: marcelacarvalhofisioterapia@yahoo.com.br

Data: terça-feira, 13 de abril de 2021 06:59 BRT

TRLS-D-20-01582R3
INDIVIDUALIZED, LOW-COST AND ACCESSIBLE PULMONARY REHABILITATION PROGRAM BASED ON FUNCTIONAL CLINICAL TESTS FOR INDIVIDUALS WITH COPD– A STUDY PROTOCOL OF A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL
Marcela Maria Carvalho da SILVA; JULIANO FERREIRA ARCURI; VALERIA AMORIM PIRES DI LORENZO
Trials

Dear Ms SILVA,

I am pleased to inform you that your manuscript "INDIVIDUALIZED, LOW-COST AND ACCESSIBLE PULMONARY REHABILITATION PROGRAM BASED ON FUNCTIONAL CLINICAL TESTS FOR INDIVIDUALS WITH COPD– A STUDY PROTOCOL OF A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL" (TRLS-D-20-01582R3) has been accepted for publication in Trials.

Before publication, our production team will check the format of your manuscript to ensure that it conforms to the standards of the journal. They will be in touch shortly to request any necessary changes, or to confirm that none are needed.

Articles in this journal may be held for a short period of time prior to publication. If you have any concerns please contact the journal.

Any final comments from our reviewers or editors can be found, below. Please quote your manuscript number, TRLS-D-20-01582R3, when inquiring about this submission.

We look forward to publishing your manuscript and I do hope you will consider Trials again in the future.

Best wishes,

Kirsty Loudon
Trials
<https://trialsjournal.biomedcentral.com/>

ANEXO 3. Submissão do manuscrito II (Brazilian Journal of Physiotherapy).

Confirming submission to Brazilian Journal of Physical Therapy



De: Brazilian Journal of Physical Therapy (em@editorialmanager.com)

Para: marcelacarvalhofisioterapia@yahoo.com.br

Data: sábado, 17 de abril de 2021 20:10 BRT

This is an automated message.

EFFECTS OF LOW-COST HOME-BASED PULMONARY REHABILITATION, BASED ON FUNCTIONAL TESTS, WITH AND WITHOUT THE WEEKLY SUPERVISION OF A PHYSIOTHERAPIST: RANDOMIZED AND CONTROLLED CLINICAL TRIAL

Dear Ms DA SILVA,

We have received the above referenced manuscript you submitted to Brazilian Journal of Physical Therapy.

To track the status of your manuscript, please log in as an author at <https://www.editorialmanager.com/bjpt/>, and navigate to the "Submissions Being Processed" folder.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,
Brazilian Journal of Physical Therapy

More information and support

You will find information relevant for you as an author on Elsevier's Author Hub: <https://www.elsevier.com/authors>.

FAQ: How can I reset a forgotten password?
https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/28452/supporthub/publishing/kw/editorial+manager/

For further assistance, please visit our customer service site: <https://service.elsevier.com/app/home/supporthub/publishing/>. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about Editorial Manager via interactive tutorials. You can also talk 24/7 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email.

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/bjpt/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

Brazilian Journal of Physical Therapy
EFFECTS OF LOW-COST HOME-BASED PULMONARY REHABILITATION, BASED ON FUNCTIONAL TESTS, WITH AND WITHOUT THE WEEKLY SUPERVISION OF A PHYSIOTHERAPIST: RANDOMIZED AND CONTROLLED CLINICAL TRIAL
 --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	BJPT-D-21-00307
Article Type:	Research Paper
Keywords:	pulmonary rehabilitation; physiotherapy; physical capacity an quality of life; randomized control trial
Corresponding Author:	MARCELA MARIA DA SILVA SAO CARLOS, Brazil
First Author:	MARCELA MARIA CARVALHO DA SILVA
Center of Authors:	MARCELA MARIA CARVALHO DA SILVA Juliano Ferreira Arcuri Kerilla Taya Meara Francisco José Barbosa Zorner Franco Nathalia Maria de Souza Leonardo Garbin Bueno Bruna Shara Vidal de Oliveira Daiane Roberta Viana Fabiola Paula Galhardo Rizzato Livia Cristina França Gibertoni and Valéria Amorim Pires Di Lorenzo
Abstract:	<p>The objective of this study was to verify the effect of low-cost PRP with weekly physical supervision of a physical therapist in a rehabilitation center on exercise tolerance according to functional tests. This was a blind, randomized and controlled clinical trial.</p> <p>Methods: Pre and post-intervention, functional tests were performed (1-minute sit-to-stand test, 6-minute step test (6MST) and 6-minute walking test (6MWT), modified Medical research council (mMRC), COPD Assessment Test (CAT) and level of physical activity. For intervention, 50 patients were randomized into two groups, the orientation group (OG) that participated in a single meeting for orientation on prescribed physical exercises and the supervision group (SG) composed of supervised physical exercise associated to the home-based one, with weekly meetings with a physiotherapist.</p> <p>Results: significant differences ($p < 0.05$) were found before and after intervention and between groups for the impact of the disease (CAT: SG= from 19.5±5.8 to 13±7.8, OG= from 17±7.8 to 15±10), symptomatology (mMRC: SG= from 2[2-3] to 1[1-2], OG= from 2[2-3] to 2[1-3]) and exercise capacity which was (6MWT: SG= from 387.7±84m to 433.2±88.8m, OG= from 396.2±97.2m to 418.33±83.8m) and in the 6MST (SG= from 67.1±25.7 to 93.5±37.2, OG= from 69.6±19.5 to 82.3±25.2 steps).</p> <p>In conclusion, the results showed that low-cost PRP had a positive effect on functional tests, dyspnea and the impact of the disease on health status, which was greater with the presence of weekly physical supervision by a physical therapist, when compared to non-supervision.</p>
Suggested Reviewers:	
Opposed Reviewers:	