

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

LARISSA BIAZOTI AZANHA

**EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO ASSOCIADO AO  
TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA DISPNEIA EM  
PACIENTES COM DPOC FRÁGEIS E PRÉ-FRÁGEIS**

BAURU

2021

LARISSA BIAZOTI AZANHA

**EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO COMBINADO ASSOCIADO AO  
TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA DISPNEIA EM  
PACIENTES COM DPOC FRÁGEIS E PRÉ-FRÁGEIS**

Monografia de Iniciação Científica apresentada ao Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), para cumprimento das exigências requeridas pela PIBIC/FAP, sob orientação da Profa. Dra. Bruna Varanda Pessoa Santos e Coorientação da Profa. Dra. Gabriela Marini Prata.

BAURU

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

A991e

Azanha, Larissa Biazoti

Efeitos do treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório na dispneia em pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis / Larissa Biazoti Azanha. -- 2021.

53f. : il.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Bruna Varanda Pessoa-Santos

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Gabriela Marini Prata

Monografia (Iniciação Científica em Fisioterapia) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP

1. Fisioterapia. 2. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. 3. Fragilidade. 4. Dispneia. I. Pessoa-Santos, Bruna Varanda. II. Prata, Gabriela Marini. III. Título.

## **DEDICATÓRIA**

A meus pais e irmãs que me apoiam incessantemente e me estimulam a realizar o sonho da graduação em fisioterapia, contribuindo para fazer esta pesquisa acontecer.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde e sabedoria, me possibilitando a chance de realizar e concluir este trabalho.

A Professora Doutora Bruna Varanda Pessoa Santos, pela orientação nesta pesquisa, estando sempre disponível para qualquer necessidade encontrada pelo caminho.

A Professora Doutora Gabriela Marini Prata pela colaboração como coorientadora em um período desta pesquisa.

A minha família, por me dar a chance de concluir este estudo, sempre me estimulando e ajudando em tudo que precisava.

Aos amigos da graduação que me auxiliaram durante a realização deste trabalho.

Aos pacientes que colaboraram para que esta pesquisa fosse possível de ser realizada.

## RESUMO

**Introdução:** Estudos mostram que a fragilidade parece estar associada a gravidade da DPOC e a presença de comorbidades, o que aumentam as chances desses pacientes serem considerados frágeis, comprometendo o estado funcional e aumentando os níveis de ansiedade e depressão. Assim, faz-se necessário estudos que avaliem os benefícios do treinamento muscular inspiratório (TMI) associado ao treinamento combinado (exercícios aeróbicos e resistidos) nessa população. **Objetivo:** Verificar os efeitos do TFC (treinamento físico combinado) associado ao TMI na dispneia ao realizar as atividades de vida diária, bem como mudanças nos estágios de fragilidade, em pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis. **Métodos:** Foram avaliados oito pacientes com diagnóstico clínico e espirométrico de DPOC, alocados em dois grupos distintos segundo os critérios de fragilidade estabelecidos por Fried et al. (2001): grupo de pacientes com DPOC frágeis e pré- frágeis submetido ao TFC e TMI (G1) e grupo de pacientes com DPOC frágeis e pré- frágeis submetido ao TFC e TMI placebo (G2). Os pacientes foram avaliados e reavaliados por meio da espirometria, das variáveis pressão inspiratória máxima (P<sub>Imáx</sub>), do fenótipo de Fragilidade, testes cardiopulmonar de esforço sintoma-limitado e de uma repetição máxima, e, responderam o Questionário Internacional de Atividade Física versão curta, escalas *Medical Research Council* modificada e *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL). A intervenção foi realizado 3x/semana, por 08 semanas. O TFC constou de 30min de exercício em cicloergômetro em 80% da carga máxima do TCPE; o treinamento resistido de membros inferiores em cadeira extensora (3x8 repetições). Realizou-se o TMI com manovacuômetro (7x2min). **Resultados:** Não foram observadas diferenças estatisticamente entre os grupos e entre os momentos pré e pós-intervenção para os domínios e escore total da escala LCADL. O G1 apresentou aumento significativo da P<sub>Imáx</sub> pós-intervenção, e houve diminuição da pontuação da escala MRC após a intervenção em ambos os grupos. **Conclusão:** O TFC associado ao TMI promoveu mudanças nos estágios de fragilidade, diminuição do grau de dispneia na vida diária, mas não diminuiu a dispneia ao realizar as atividades de vida diária.

**Palavras-chave:** Fisioterapia; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Fragilidade; Dispneia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Studies show that frailty seems to be associated with the severity of COPD and the presence of comorbidities so that these patients are more likely to be considered frailty, compromised with their functional status, and have increased levels of anxiety and depression. Thus, studies are needed to assess the benefits of inspiratory muscle training (IMT) associated with combined training (aerobic and resistance exercises) in this population. **Objective:** To verify the effects of CPT (combined physical training) associated with IMT on dyspnea when performing activities of daily living, as well as changes in the frailty stages of frailty, in frail and pre-frail COPD patients. **Methods:** Eight patients with a clinical and spirometric diagnosis of COPD, have been evaluated and divided into two distinct groups according to the frailty criteria established by Fried et al. (2001): frail and pre-frail COPD patients submitted to CPT and IMT (G1) and frail and pre-frail COPD patients submitted to placebo CPT and IMT (G2). The patients were evaluated and reassessed through spirometry, and through the variables maximal inspiratory pressure (MIP), Frailty phenotype, symptom-limited cardiopulmonary exercise, and one-repetition maximum tests, and answered the International Physical Activity Questionnaire, short version, Medical Research Council - Modified version, and London Chest Activity of Daily Living (LCADL) scales. The intervention was carried out 3x/week, for 08 weeks. The TFC consisted of 30 minutes of exercise on a cycle ergometer at 80% of the maximum load of the CPET; resistance training of the lower limbs in a leg extension (3x8 repetitions). IMT was performed with a manovacuometer (7x2min). **Results:** There were no statistically significant differences between the groups and between the pre-intervention moments for the domains and the total score of the LCADL scale. G1 showed a significant increase in MIP after the intervention and a decrease in the MRC scale score after the intervention in both groups. **Conclusion:** The CPT associated with the IMT promoted changes in the frailty stages, decreasing the degree of dyspnea in daily life, but it does not reduce dyspnea when performing activities of daily living.

**Keywords:** Physiotherapy; Pulmonary Disease, Chronic Obstructive; Frailty; Dyspnea.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	9
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	12
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	13
3.1	Tipo de estudo .....	13
3.2	Aspectos éticos .....	13
3.3	Participantes e seleção da amostra.....	13
3.4	Local da coleta de dados e intervenção.....	14
3.5	Critérios de inclusão .....	14
3.6	Critérios de exclusão.....	14
3.7	Aleatorização.....	15
3.8	Procedimento Experimental .....	16
3.8.1	Avaliação Inicial.....	16
3.8.2	Espirometria .....	16
3.8.3	Avaliação da pressão inspiratória máxima (PImáx) .....	16
3.8.4	Avaliação do Fenótipo de Fragilidade .....	17
3.8.5	Escala London Chest Activity of Daily Living (LCADL).....	18
3.8.6	Teste cardiopulmonar de esforço sintoma-limitado (TCPE sintoma-limitado).....	18
3.8.7	Teste de uma repetição máxima (1RM).....	19
3.9	Programa de intervenção.....	19
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	21
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	31
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	32
	APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO .....	40
	ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA (CEP)....	45
	ANEXO B - FENOTIPO DE FRAGILIDADE.....	47
	ANEXO C - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA VERSÃO CURTA (IPAQ) .....	51
	ANEXO D - ESCALA MEDICAL RESEARCH COUNCIL (MRC) .....	53
	ANEXO E - ESCALA LONDON CHEST ACTIVITY OF DAILY LIVING SCALE (LCADL).....	54

## 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) representam um dos principais desafios de saúde pública (CASADO; VIANA; THULER, 2009) e as principais causas de morte do mundo. Em 2008, das 57 milhões de mortes, 36 milhões (63%) foram em razão das DCNT, com destaque para as doenças do aparelho circulatório, diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas (ALWAN *et al.*, 2010). Dentre as doenças respiratórias crônicas, destaca-se a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), a qual estima-se que em 2020 será a terceira causa de morte no mundo. Por isso, o interesse e a importância em estudá-la.

A DPOC é definida como uma doença capaz de ser prevenida e tratada, caracterizada por obstrução crônica ao fluxo aéreo que não é completamente reversível. Essa obstrução é progressiva e está relacionada à resposta inflamatória irregular dos pulmões à inalação de partículas e/ou gases tóxicos, principalmente a fumaça de cigarro (*GLOBAL INICIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE DISEASE (GOLD)*, 2020). Ainda que a DPOC afete os pulmões, há muitas manifestações sistêmicas relacionadas a esta patologia.

A DPOC é considerada como um sério problema de saúde pública com grave impacto econômico e social. Atinge 210 milhões de pessoas, sendo a quarta causa de mortalidade e representa 4,8% dos óbitos mundialmente (BRASIL, 2010). A prevalência da DPOC deverá aumentar nos próximos 40 anos e até 2060 pode haver mais 5,4 milhões de mortes anualmente por DPOC e condições relacionadas (GOLD, 2020).

Pacientes com DPOC apresentam alta prevalência de desenvolver a condição de fragilidade, de 57,8%, principalmente quando associada a presença de comorbidades (dispneia e diabetes mellitus) (PARK *et al.*, 2013), e que a DPOC associada a fragilidade aumenta o risco de mortalidade (de 54,3% para 97,0%) (GALIZIA *et al.*, 2010; LAHOUSSE *et al.*, 2016). Dessa maneira, a literatura aponta a necessidade em avaliar com medidas específicas a síndrome da fragilidade nos pacientes com DPOC e inseri-los em programas de reabilitação pulmonar a fim de prevenir ou retardar prevenir ou retardar os desfechos adversos (PARK *et al.*, 2013).

As doenças cardiovasculares, disfunção muscular esquelética, síndrome metabólica, ansiedade, depressão, osteoporose e câncer de pulmão, consideradas como comorbidades, normalmente estão associadas a DPOC (GOLD, 2020). Quando

identificadas conjuntamente com a DPOC, devem ser tratadas, uma vez que influenciam no número de hospitalizações e predisposição a mortalidade (GOLD, 2020).

Segundo Dourado et al. (2009), dentre estas manifestações destaca-se a dispneia, fraqueza muscular respiratória, intolerância ao exercício e redução do estado geral de saúde, levando à uma limitação ventilatória; porém, a disfunção dos músculos periféricos, reconhecida como a principal manifestação extrapulmonar da DPOC, também limita a disposição para fazer exercícios e a realização das atividades de vida diária (AVD) (NICI *et al.*, 2006), impactando no estado de saúde e na qualidade de vida (HAAVE; HYLAND; SKUMLIEN, 2006).

Sabe-se que a DPOC leva a um declínio progressivo da capacidade de exercício e, portanto, da capacidade funcional, definida como a capacidade de desempenhar as AVD. (KIM; MOFARRAHI; HUSSAIN, 2008). E, de acordo com Watz *et al.* (2009), este processo gera inatividade física e alto gasto energético para a realização de atividades cotidianas simples.

Ainda, o comprometimento do estado funcional também está relacionado à frequência de exacerbações, internações hospitalares (MULLEROVA *et al.*, 2015; PITTA *et al.*, 2006) e mortalidade em pacientes com DPOC (SORIANO *et al.*, 2015; GOLD, 2020). Diante disso, a avaliação deste aspecto deve ser componente essencial nos programas de reabilitação pulmonar (SPRUIT *et al.*, 2013; GARVEY *et al.*, 2016).

Diante dos achados, parece que a fragilidade e a DPOC apresentam uma fisiopatologia comum (ANGULO, EL ASSAR, RODRÍGUEZ-MANÑÁS, 2016; LAHOUSSE *et al.*, 2016). Estudos mostram que a fragilidade parece estar associada a gravidade da DPOC e a presença de comorbidades, sendo que quanto maior o grau de obstrução de vias aéreas e o maior número de comorbidades, maior será a chance do paciente com DPOC ser considerado frágil (ANGULO, ASSAR, RODRÍGUEZ-MANÑÁS, 2016; CACCIATORE *et al.*, 2005; GAZOLLA; MACEDO; NAJAS, 2008; KULMINSK *et al.*, 2008; LAHOUSSE *et al.*, 2016; UCHMANOWICZ *et al.*, 2016; WEISS *et al.*, 2011).

Sabe-se que a reabilitação pulmonar demonstrou ser a melhor estratégia para melhorar a sensação de dispneia e o estado de saúde, reduzir os sintomas de ansiedade e depressão, melhorar a tolerância ao exercício, além de reduzir o número de hospitalizações pós-exacerbação em pacientes com DPOC estáveis (McCARTHY, *et al.*, 2015; GOLD, 2020). Diante disso, recomenda-se a inserção dos pacientes com

DPOC classificados como frágeis e pré-frágeis em programas de reabilitação fisioterapêutica, pela condição incapacitante da doença associada a síndrome da fragilidade.

Recomenda-se que seja realizado treinamento físico supervisionado combinado, ou seja, treinamento de força e resistência musculares, associados ao treinamento aeróbico e ao treinamento muscular inspiratório (TMI) por pelo menos duas vezes por semana, pois os benefícios já estão bem elucidados para pacientes com DPOC (BASSO-VANELLI *et al.*, 2016; GEDDES *et al.*, 2005; GEDDES *et al.*, 2008; GOLD, 2020; GOSSELINK *et al.*, 2011; PROBST *et al.*, 2011), devendo sempre respeitar as individualidades para maximizar os ganhos funcionais pessoais (GARVEY, *et al.* 2016). Mas não foram encontrados os benefícios do TMI associado ao treinamento combinado (exercícios aeróbicos e resistidos) nos pacientes com DPOC considerados frágeis e pré-frágeis.

Sabe-se que as intervenções de exercício proporcionam melhora da força muscular, da capacidade de exercício, equilíbrio, e qualidade de vida em idosos e pacientes com DPOC hospitalizados considerados frágeis e pré-frágeis (WEENING-DIJKSTERHUIS, *et al.*, 2011, CHOU; HWANG; WU, 2012; TSE, WONG; LEE, 2015; TORRES-SÁNCHEZ *et al.*, 2017).

Ressalta-se ainda que estudos que avaliem os efeitos da intervenção direcionada a melhora do estado de saúde e níveis de ansiedade e depressão nos pacientes com DPOC classificados como frágeis e pré-frágeis são incipientes.

Desta forma, considerando a alta incidência de manifestações locais e sistêmicas proporcionadas pela doença associada a síndrome da fragilidade nos pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis e sua relevância para o prognóstico de mortalidade dessa população, verifica-se a necessidade de estudos adicionais que visem à melhora da sensação de dispneia, estado de saúde e dos sintomas de ansiedade e depressão, bem como reversão dos desfechos adversos da fragilidade, por meio de técnicas promissoras, como o treinamento físico combinado associado ao TMI, a fim de propor protocolos de reabilitação específicos aos pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis.

Assim, a hipótese do presente estudo é que o treinamento físico combinado (aeróbico e resistido) associado ao TMI proporcione benefícios no estado de saúde e dispneia nos pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis, comparado ao treinamento físico combinado somente (i.e. sem TMI).

## **2 OBJETIVO**

Verificar os efeitos do TFC associado ao TMI na dispneia ao realizar as atividades de vida diária, bem como mudanças nos estágios de fragilidade, em pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis.

### **3 MÉTODOS**

#### **3.1 Tipo de estudo**

Trata-se de um ensaio clínico aleatorizado controlado, do tipo grupos paralelos, com amostragem de conveniência.

#### **3.2 Aspectos éticos**

Os pacientes que aceitaram participar, foram inicialmente informados sobre os objetivos gerais do estudo e procedimentos das coletas de dados a que seriam submetidos. Após estarem cientes, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Além dos aspectos éticos previstos, os participantes autorizaram o uso de imagens, eventualmente registradas, protegidas de identificação pessoal, para fins acadêmicos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), parecer n° 2.430.598/2017 (ANEXO A).

#### **3.3 Participantes e seleção da amostra**

Participaram do estudo 8 pacientes de ambos os gêneros, com diagnóstico médico e espirométrico prévio de DPOC, encaminhados a Clínica de Fisioterapia do UNISAGRADO.

Para a determinação do número de pacientes foi realizado o cálculo do tamanho amostral por meio do aplicativo GPower versão 3.1, adotando o nível de confiança de 95% e poder de estudo de 80%. O cálculo foi realizado considerando a aplicação de uma ANOVA two way- mixed design, erro tipo I de 5%, poder do teste de 80% e tamanho do efeito grande (0,56-  $f^2$  de Cohen). O tamanho de efeito de 0,56 foi baseado no estudo de Basso-Vanelli et al. (2016) considerando a variável distância percorrida no TC6 para o grupo treinamento físico associado ao TMI. Para essa condição, cada grupo deveria conter 14 pacientes, no intuito de identificar a interação entre as variáveis principais e os grupos. Entretanto, considerando possíveis perdas amostrais, seriam incluídos 20 pacientes. O presente estudo é parte de um trabalho maior, no qual o cálculo amostral foi realizado com a variável desfecho teste de caminhada de seis minutos.

### 3.4 Local da coleta de dados e intervenção

As avaliações e reavaliações, bem como a intervenção fisioterapêutica foram realizadas na Clínica de Fisioterapia do UNISAGRADO.

### 3.5 Critérios de inclusão

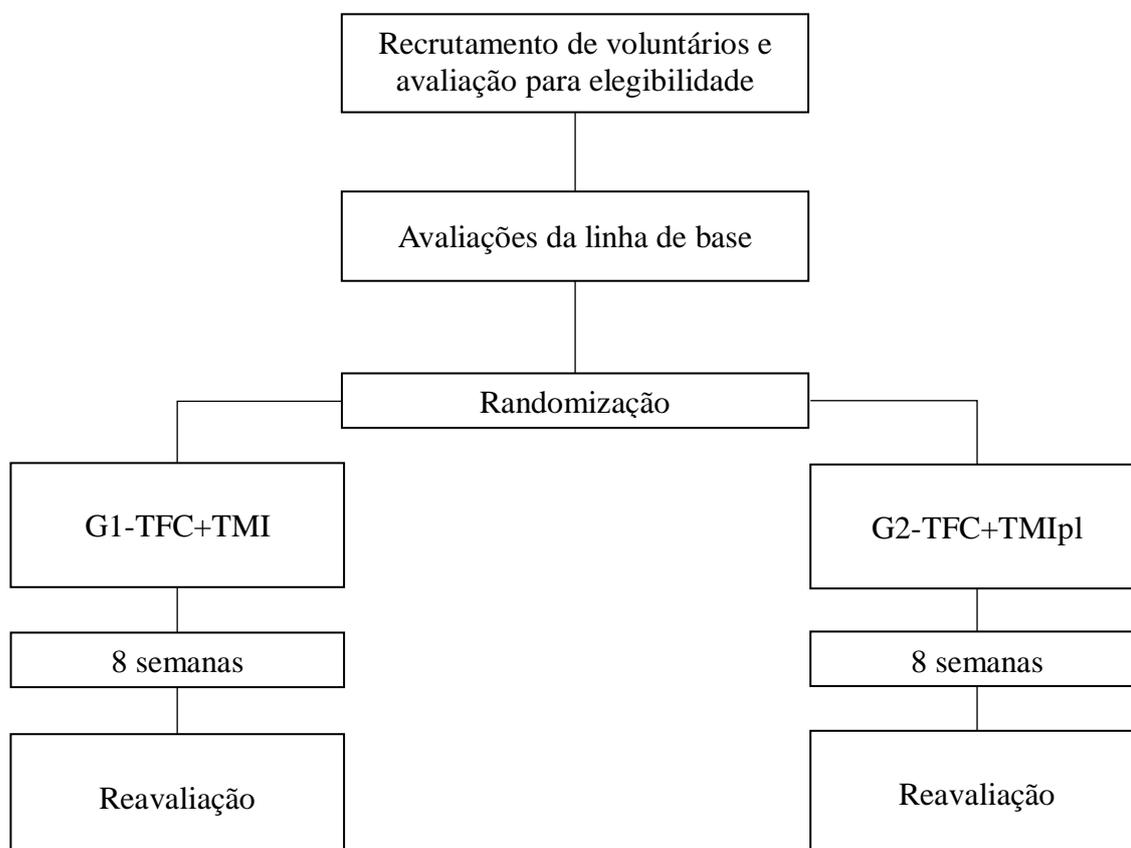
Foram incluídos na pesquisa, 8 pacientes de ambos os gêneros, acima de 50 anos com diagnóstico clínico e espirométrico de DPOC, constatado pela espirometria, classificados segundo a *Global Initiative for Chronic Obstructive Disease* (GOLD, 2020), em moderado a muito grave, estáveis clinicamente há pelo menos um mês anterior ao início das coletas de dados, com fraqueza muscular inspiratória ( $P_{Imáx} < 60$  cm H<sub>2</sub>O ou  $< 50\%$  previsto), com história tabágica prévia, não ter participado de um programa de reabilitação pulmonar há mais de seis meses, sem mudança de medicamentos há pelo menos dois meses anteriores ao início do estudo, e pacientes com dispneia durante as atividades diárias (grau da escala *Medical Research Council* modificada [MRC]  $> II$ ) (KOVELIS et al., 2008), possuir um até cinco dos critérios do fenótipo de fragilidade previsto por Fried et al. (2001). Ainda, os pacientes apresentaram liberação médica para a prática dos testes.

### 3.6 Critérios de exclusão

Foram excluídos os pacientes tabagistas, etilistas, hipoxemia ao repouso (saturação periférica de oxigênio [ $SpO_2$ ] abaixo de 88%), que apresentaram frequência respiratória (FR) menor que 10 ou maior que 20 respirações por minuto, uso contínuo de oxigênio suplementar, que apresentaram outras doenças respiratórias, cardiovasculares (arritmias graves e hipertensão arterial não controlada), osteomusculares e sequelas neurológicas ou ortopédicas que poderiam inviabilizar a realização do protocolo proposto e aqueles que fizeram uso de betabloqueador. Cada paciente poderia ter no máximo três faltas não consecutivas (10%) durante a intervenção.

### 3.7 Aleatorização

Os pacientes que se enquadrarem nos critérios de inclusão foram alocados aleatoriamente em dois grupos distintos segundo os critérios de fragilidade estabelecidos por Fried et al. (2001): 1) **grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao TMI (G1-TFC+TMI)** e **grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil que submetido ao treinamento físico combinado associado ao TMI placebo (G2-TFC+TMIpl)**. Os pacientes foram avaliados e reavaliados após 8 semanas (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma com o desenho experimental do estudo.

### **3.8 Procedimento Experimental**

#### **3.8.1 Avaliação Inicial**

Todos os pacientes foram submetidos, antes e após o programa de intervenção (8 semanas), a essa sequência de testes: **1)** a uma avaliação inicial, espirometria, avaliação da força muscular respiratória (FMR), (APÊNDICE A), avaliação do fenótipo de Fragilidade (FRIED et al., 2001) (ANEXO B), e responderam o Questionário Internacional de Atividade Física versão curta (IPAQ) (MATSUDO et al., 2001) (ANEXO C), escala MRC (KOVELIS et al., 2008) (ANEXO D), escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL) (PITTA et al., 2008; CARPES et al., 2008) (ANEXO E), **2)** Teste de uma repetição máxima (1RM), e **3)** teste cardiopulmonar de esforço sintoma-limitado (TCPE sintoma-limitado).

#### **3.8.2 Espirometria**

Foi realizado por meio do espirômetro portátil (COSMED microQuark PC - based Spirometer<sup>®</sup>, Pavona di Albano - Roma, Itália), seguindo as normas da *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (MILLER et al, 2005). Os valores obtidos foram comparados aos valores previstos por Pereira, Sato e Rodrigues (2007) (APÊNDICE A).

#### **3.8.3 Avaliação da pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>)**

Foi avaliada a PI<sub>máx</sub> a partir do volume residual, utilizando manovacuômetro analógico (Ger-Ar Famabras<sup>®</sup>, Brasil), com limite operacional de -300 a +300 cmH<sub>2</sub>O. Os pacientes foram posicionados sentados e utilizando um clipe nasal, para evitar possível escape de ar pelo nariz. (BLACK; HYATT, 1969).

Em cada manobra o indivíduo realizou um esforço respiratório máximo que deveria ser mantido por pelo menos um segundo, com incentivo verbal por parte do avaliador. Foram realizadas no mínimo três e máximo de cinco manobras, das quais pelo menos três deveriam ser reprodutíveis com diferença menor que 10% entre as medidas, sendo posteriormente considerado para a análise o maior valor obtido (BLACK; HYATT, 1969). Os valores obtidos foram comparados aos previstos por Neder et al. (1999) (APÊNDICE A).

### 3.8.4 Avaliação do Fenótipo de Fragilidade

A identificação da fragilidade seguiu os critérios do fenótipo proposto por Fried et al. (2001), sendo eles:

a) *Perda de peso não intencional*: foi utilizada uma pergunta subjetiva (No último ano você perdeu mais que 4,5Kg de peso de forma não intencional?") Se a resposta for sim, pontuará nesse componente.

b) *Exaustão*: também foi referida e identificada por duas questões da *Center Epidemiological Studies- Depression (CES-D)*. As perguntas avaliadas foram: (a) "Com que frequência, na última semana, o (a) Sr. (a) sentiu que tudo que fez exigiu um grande esforço?"; e (b) "Com que frequência na última semana, o (a) Sr (a) sentiu que não conseguia levar adiante as suas coisas?". As respostas para ambas as questões foram: 0= raramente ou nenhum tempo (<1 dia); 1 = alguma ou parte do tempo (1-2dias), 2= uma parte moderada do tempo (3-4 dias) ou 3= todo tempo. Os idosos que responderam "2" ou "3" em pelo menos uma das perguntas foram categorizados como "sim" para exaustão.

c) *Redução da Força de Preensão Manual*: foi avaliada por meio do dinamômetro hidráulico (modelo JAMAR SH5001, SAEHAN®, Korea), padronizando a segunda alça para todos os pacientes, segundo as recomendações da Sociedade Americana de Terapeutas da Mão (REIS; ARANTES, 2011). O teste foi realizado com o paciente posicionado sentado, com os pés apoiados no chão, cotovelo a 90°, antebraço e mão do membro superior dominante em posição neutra e sem nenhum apoio. Foi solicitado que o paciente realizasse o máximo de força possível, três vezes consecutivas com intervalo de um minuto entre as tentativas. A média dos valores de força obtido foi utilizada e estratificada por sexo e índice de massa corpórea (IMC) para a pontuação.

d) *Lentidão na marcha*: foi realizado por meio do teste de 4,6 metros e a velocidade estratificada por sexo e altura. Foi solicitado ao paciente que deambulasse por um percurso de 4,6 metros, sem nenhum obstáculo e em sua velocidade de marcha habitual, podendo fazer uso de dispositivo auxiliar caso necessário. O percurso foi realizado três vezes, sendo utilizado para análise posterior a média dos três valores obtidos.

e) *Baixo nível de atividade física*: será analisada segundo a versão curta, traduzida e adaptada para o Brasil do *Minnesota Leisure Time Activity Questionary*.

(LUSTOSA *et al.*, 2011). Com este instrumento foi possível obter por meio do relato das atividades cotidianas realizadas pelos indivíduos, o dispêndio calórico semanal em calorias. O valor total do dispêndio calórico semanal foi realizado por meio de uma fórmula, porém a chance de erros ao calculá-la será grande. Para reduzir a chance de erros foi solicitado via e-mail, junto ao Laboratório de Pesquisa em Saúde do Idosos, do Departamento de Fisioterapia Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a utilização de uma planilha, desenvolvida na respectiva instituição, sendo, portanto, autorizada a sua utilização nesse estudo.

A ausência dos critérios definiu o paciente como não-frágil, a presença de um ou dois dos componentes identificará o indivíduo como pré-frágil e na presença de três a cinco critérios identificou o indivíduo como frágil (ANEXO B).

### **3.8.5 Escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL)**

A escala LCADL (PITTA *et al.*, 2008; CARPES *et al.*, 2008) será utilizada para avaliar o grau de dispneia ao realizar as AVD. Essa escala apresenta 15 itens de AVD, divididos em quatro domínios: cuidados pessoais (4 itens), atividades domésticas (6), atividades físicas (2) e atividades de lazer (3), e escore total. O paciente relata o quanto à dispneia interfere nessas AVD escolhendo para cada atividade um valor de 0 a 5: 0 (não faço isso), 1 (não tenho falta de ar ao fazer), 2 (tenho falta de ar moderada), 3 (tenho muita falta de ar), 4 (desisti de fazer isso) e 5 (preciso de ajuda para fazer ou que alguém faça isso por mim). Quanto maior o escore, maior a limitação por dispneia para realizar as AVD (ANEXO E).

### **3.8.6 Teste cardiopulmonar de esforço sintoma-limitado (TCPE sintoma-limitado)**

Foi realizado de acordo com as normas da *American Thoracic Society/ American College of Chest Physicians* (ATS/ACCP, 2003) em um cicloergômetro com frenagem eletromagnética (INBRAMED® Modelo CG-04) e monitorização eletrocardiográfica (ECG). Foi utilizado o protocolo em degraus crescentes (NEDER, NERY, 2003) para determinar a intensidade do treinamento aeróbio segundo a metodologia proposta por Pessoa *et al.* (2013).

### 3.8.7 Teste de uma repetição máxima (1RM)

Os pacientes foram posicionados na cadeira extensora horizontal (180°) (Podiumfit Me100) mantendo 80-90° de extensão de joelho, iniciando o teste com carga inicial de 60% do peso corporal total (POLLOCK *et al.*, 2000). Caso o paciente não conseguisse completar 1RM partindo da carga inicial de 60%, a carga implementada era reduzida ou aumentada caso contrário. Foram realizadas no máximo seis tentativas (NEDER, NERY, 2003), com incrementos de 5 a 10kg e intervalo mínimo de dois minutos entre cada carga. Se após seis tentativas, o paciente não alcançasse a carga máxima, realizávamos novamente o teste após 48 horas.

A saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) foi monitorizada por meio do oxímetro de pulso (Nonin®, modelo 2500, Minneapolis, Mn, USA), a frequência cardíaca (FC) registrada por meio de um cardiófrequencímetro (Polar® V800, Finland) e a pressão arterial (PA) pelo método auscultatório indireto por meio de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (Oxigel®, São Paulo, SP, Brasil). Além disso, a dispneia e fadiga em membros inferiores foram verificadas no repouso, ao final de cada carga e nos 30 segundos finais de cada intervalo de repouso pela escala de Borg modificada CR10 (BORG, 1982).

### 3.9 Programa de intervenção

Os pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis foram divididos em dois grupos: 1) o grupo foi submetido ao TFC e ao TMI (TF+TMI); e 2) o grupo foi submetido ao TFC e ao TMI placebo (TF+TMIpl).

O programa de intervenção foi realizado durante três vezes por semana, em dias alternados, durante oito semanas, totalizando 24 sessões. Cada sessão foi realizada individualmente e com duração de aproximadamente uma hora e meia.

O **protocolo de treinamento físico combinado (TFC)** consistiu de alongamentos musculares dos membros inferiores e superiores, cabeça e pescoço e de 30 minutos de exercício contínuo em cicloergômetro com frenagem eletromagnética computadorizado (INBRAMED® Modelo CG-04) com carga referente a 80% da carga máxima do TCPE sintoma limitado. A intensidade de treinamento foi ajustada ao longo das semanas, de acordo com a sensação de dispneia entre 4-6 da escala de Borg

modificada CR-10 (BORG, 1982), respeitando-se 85% da FC máxima (FC<sub>máx</sub>). Após o período de recuperação de 10 minutos, os pacientes foram submetidos ao treinamento resistido de membros inferiores na cadeira extensora 180°/horizontal (Cadeira Flexora e Extensora Kikos Foc1314), com duração de no máximo 25 minutos, sendo 3 séries de 8 repetições, com 2 minutos de intervalo entre as séries, partindo de 60% do teste de 1RM inicial e com progressão de 7% do teste de 1RM inicial a cada 9 sessões.

O TMI foi realizado por meio do manovacúmetro analógico (Ger-Ar Famabras®, Brasil) de acordo com o protocolo elaborado por Basso-Vanelli *et al.* (2016). Foi realizado 7 séries de 2 minutos cada, com 1 minuto de intervalo entre elas. Iniciou-se com 10 cmH<sub>2</sub>O (carga mínima do equipamento) na primeira semana, e aumentou de 10 em 10 cmH<sub>2</sub>O durante 4 semanas até atingir 60% da PImáx inicial. A carga foi ajustada semanalmente para 60% de um novo valor de PImáx até completar as 08 semanas. Enquanto o grupo TF+TMIIpl recebeu o TMI descrito como "treinamento de resistência" de baixa intensidade ( $\leq 10\%$  PImáx). Intensidade está incapaz de proporcionar o treino dos músculos respiratórios e frequentemente utilizada nos grupos controles (LARSON *et al.*, 1988; PARDY, ROCHESTER, 1992; HILL *et al.*, 2007; HILL *et al.*, 2010; GOSSELINK *et al.*, 2011; CHARUSUSIN *et al.*, 2013; NIKOLETOU *et al.*, 2015). Esta carga permaneceu constante durante a duração do estudo.

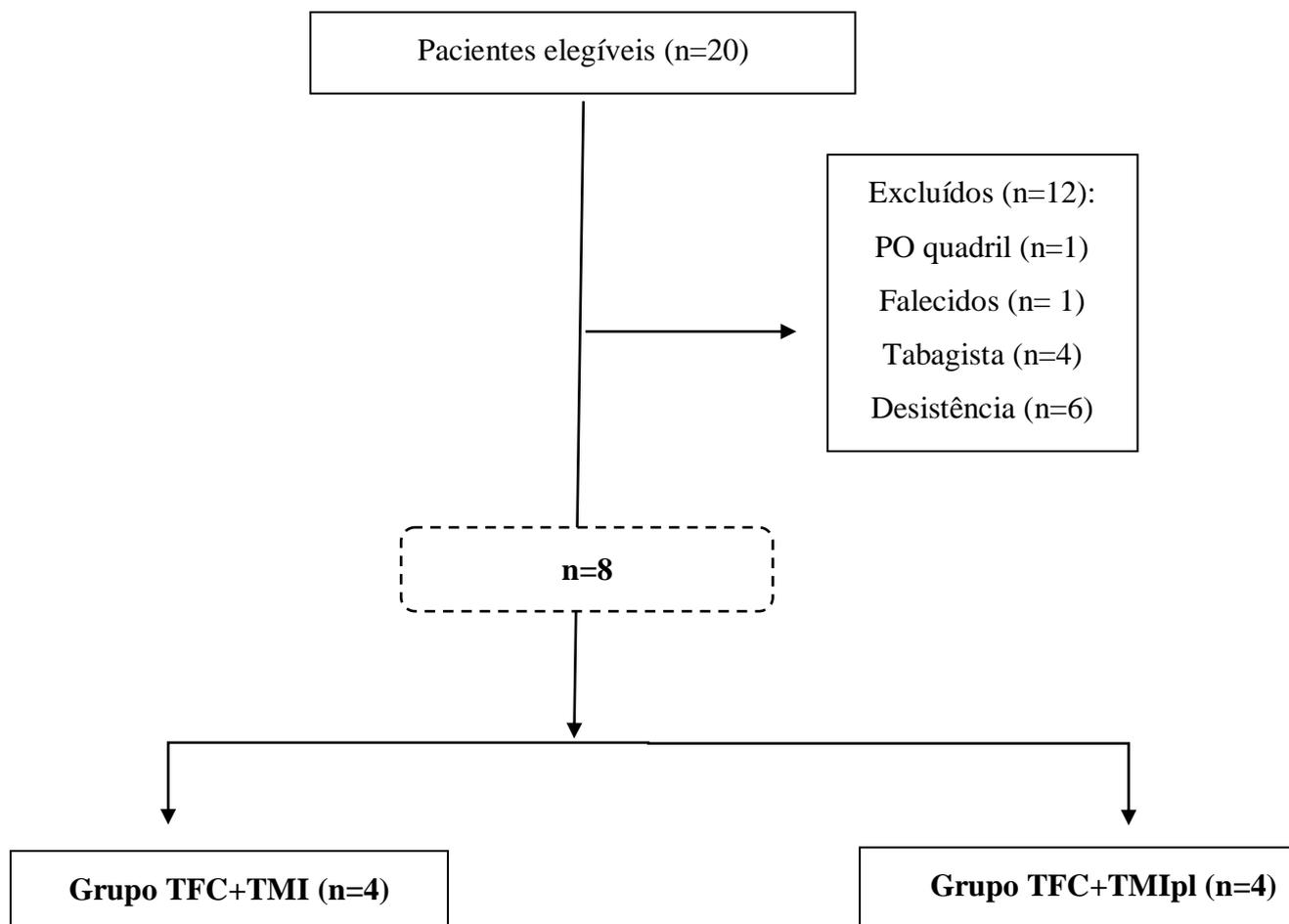
### 3.10 Análise Estatística

O programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Windows, versão 21.0 foi utilizado para a análise dos dados. Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk e de Levene, para verificar a normalidade e a homogeneidade de variâncias dos dados, respectivamente. Para as variáveis com distribuição normal foram aplicados o teste t-independente e teste t-pareado para verificar o efeito de cada treinamento ao longo do tempo e as diferenças entre os grupos, seguida do teste *post hoc* correção de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de 5%.

#### 4 RESULTADOS

Foram avaliados 20 pacientes com DPOC, sendo que 12 foram excluídos, e a amostra final foi composta por 8 pacientes distribuídos em dois grupos (Figura 2).

**Figura 2** - Fluxograma de recrutamento dos pacientes.



Legenda: PO= pós-operatório, TFC= treinamento físico combinado, TMI= treinamento muscular inspiratório e TMlpl= treinamento muscular inspiratório placebo.

Quanto ao nível de atividade física, avaliado pelo IPAQ, no G1 (TFC+TMI), três (75%) pacientes foram classificados com sedentário e um (25%) como irregularmente ativo A. E, no G2 (TFC+TMlpl), um (25%) paciente foi classificado com sedentário, dois (50%) como irregularmente ativo A e um (25%) como irregularmente ativo B.

A Tabela 1 apresenta as características antropométricas, demográficas, valores espirométricos, pontuação da escala MRC e classificação da doença (GOLD, 2020) dos pacientes incluídos no estudo.

Quanto aos valores espirométricos, observamos que o G2 (TFC+TMlpl) apresentou valores espirométricos significativamente maiores comparado ao G1 (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características antropométricas, valores espirométricos e da escala MRC e a classificação de gravidade de GOLD dos pacientes avaliados.

Variáveis	G1-TFC+TMI (n=4)	G2-TFC+TMlpl (n=4)	Valor-p
<i>Antropométricas e Demográficas</i>			
Sexo	2 masculino/ 2 feminino	2 feminino/ 2 masculino	-----
Idade (anos)	72,5 ± 6,5	76,0 ± 7,8	0,5148
Massa Corporal (kg)	65,3 ± 7,6	79,1 ± 21,5	0,2722
Estatura (cm)	164,8 ± 8,1	160,0 ± 8,4	0,4468
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,3 ± 5,0	30,9 ± 7,7	0,2048
<i>Espirométricas</i>			
VEF <sub>1</sub> (L)	0,7 ± 0,1	1,38 ± 0,06*	<b>0,0065</b>
VEF <sub>1</sub> (%pred)	31,8 ± 10,9	61,0 ± 9,3*	<b>0,0030</b>
CVF (L)			
CVF (%pred)	52,0 ± 15,9	64,0 ± 4,9	0,1986
VEF <sub>1</sub> /CVF (%pred)	51,5 ± 21,0	78,5 ± 9,2	0,0569
Escala MRC	3,0 ± 0,8	2,3 ± 0,5	0,16
Escala MRC	1 Grau II / 2 Grau III / 1 Grau IV	3 Grau II / 1 Grau III	-----
Classificação de gravidade da DPOC	2 grave/ 2 muito grave	4 moderado	-----

Legenda: DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; G1-TFC+TMI = grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório; G2-TFC+TMlpl= grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório placebo; IMC= índice de massa corpórea; VEF<sub>1</sub>= volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF= capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>/CVF = Relação volume forçado no primeiro segundo pela capacidade vital forçada; MRC = *Medical Research Council*; Dados expressos em média ± desvio padrão.

Na tabela 2, consta a pontuação dos critérios do Fenótipo de Fragilidade segundo Fried et. al. (2001) dos pacientes incluídos no estudo.

Quanto a classificação do fenótipo de fragilidade, constatamos que no G1 (TFC+TMI), no pré-intervenção, três (75%) pacientes foram classificados como pré-frágeis e um (25%) como frágil, e no pós-intervenção, três (75%) pacientes foram classificados como pré-frágeis e um (25%) como não frágil.

No G2 (TFC+TMIpl), no pré-intervenção, dois (50%) pacientes foram classificados como pré-frágeis e dois (50%) como frágeis, e, no pós-intervenção todos os pacientes (100%) foram classificados como pré-frágeis.

**Tabela 2** - Valores da classificação dos critérios do Fenótipo de Fragilidade segundo Fried et. al. (2001) dos pacientes avaliados.

<i>Variáveis</i>	<b>G1-TFC+TMI (n=4)</b>		<b>G2-TFC+TMIpl (n=4)</b>	
	<i>Pré</i>	<i>Pós</i>	<i>Pré</i>	<i>Pós</i>
Perda de peso (%)	1 (25)	1 (25)	1 (25)	1 (25)
Força de prensão palmar (kg)	38,5 ± 22,1	42,8 ± 24,9	25,4 ± 5,9	30,8 ± 6,5
Velocidade da marcha (s)	6,2 ± 1,4	5,6 ± 0,8	5,0 ± 0,3	5,4 ± 0,3
Exaustão	2 (50)	0 (0)	3(75)	0 (0)
Baixo nível de atividade	3 (100)	3 (100)	4(100)	4(100)
Dispêndio calórico semanal (kcal)	1370,8 ± 1649,9	1594,7 ± 1780,2	1179,8 ± 488,9	1510,0 ± 497,7

G1-TFC+TMI = grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório; G2-TFC+TMIpl= grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório placebo. Dados expressos em média e desvio padrão, frequência absoluta e relativa.

Os valores de força muscular respiratória dos grupos avaliados estão apresentados na tabela 3.

O G1 (TFC+TMI), apresentou aumento significativo da PImáx após o protocolo de intervenção. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.

Quanto o grau de dispneia na vida diária, observamos diminuição da pontuação da escala MRC após a intervenção em ambos os grupos (G1 e G2) (Tabela 3).

**Tabela 3** - Valores de força muscular respiratória e grau de dispneia na escala MRC dos grupos avaliados no pré e pós-intervenção.

Variáveis	G1-TFC+TMI (n=4)		G2-TFC+TMlpl (n=4)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
PI <sub>máx</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	-50,0 ± 7,2	-90,0 ± 8,2*	-47,5 ± 8,8	-67,5 ± 20,6
Grau de dispneia, escala MRC	3,0 ± 0,8	1,8 ± 0,5*	2,3 ± 0,5	1,0 ± 0,0*

G1-TFC+TMI = grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório; G2-TFC+TMlpl= grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório placebo; PI<sub>máx</sub>= pressão inspiratória máxima. Dados expressos em média e desvio padrão e mediana (intervalo interquartilico). Teste t-Student com correção de Bonferroni: \*pré-intervenção ≠ pós-intervenção.

A tabela 4 apresenta os valores dos domínios e escore total da Escala LCADL pré e pós-intervenção dos pacientes incluídos neste estudo.

Não foram observadas diferenças estatisticamente entre os grupos e entre os momentos pré e pós-intervenção (intragrupos) para os domínios e escore total da escala LCADL (Tabela 4).

**Tabela 4** – Valores dos domínios e escore total da *Escala London Chest Activity of Daily Living (LCADL)* pré e pós-intervenção dos pacientes incluídos neste estudo.

Variáveis	G1-TFC+TMI (n=4)		G2-TFC+TMlpl (n=4)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
<b>Cuidados próprios - LCADL</b>	7,8 ± 2,9	6,3 ± 5,6	7,3 ± 3,0	3,8 ± 3,9
<b>Cuidados domésticos - LCADL</b>	8,0 ± 4,1	10,3 ± 10	7,3 ± 2,2	4,0 ± 4,6
<b>Atividades Físicas - LCADL</b>	5,3 ± 1,7	4,3 ± 2,2	4,3 ± 2,2	3,8 ± 2,2
<b>Atividades de Lazer - LCADL</b>	3,8 ± 2,5	5,0 ± 4,2	6,0 ± 4,2	2,0 ± 2,8
<b>Escore total - LCADL</b>	24,8 ± 9,7	25,8 ± 20,6	24,8 ± 7,9	13,5 ± 12,2

Legenda: G1-TFC+TMI = grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório; G2-TFC+TMlpl= grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório placebo. Dados expressos em média e desvio padrão.

A carga máxima atingida no TCPE sintoma limitado e no teste de 1 RM dos pacientes no pré e pós-intervenção estão apresentadas na tabela 5.

Quanto a carga máxima atingida no TCPE sintoma limitado, apenas o G2 (TFC+TMlpl) apresentou aumento estatisticamente significativo no pós-intervenção. Entretanto, ambos os grupos apresentaram aumento estatisticamente significativo da carga máxima atingida no teste de 1RM pós-intervenção (Tabela 5).

**Tabela 5** – Valores da carga máxima atingida do teste cardiopulmonar de esforço sintoma limitado (TCPE sintoma limitado), teste cardiopulmonar de esforço carga constante (TCPE carga constante) e Teste de repetição máxima (1 RM) dos pacientes avaliados.

Variáveis	G1-TFC+TMI (n=4)		G2-TFC+TMlpl (n=4)	
	<i>Pré</i>	<i>Pós</i>	<i>Pré</i>	<i>Pós</i>
Carga máxima atingida no TCPE sintoma limitante (kpm)	2,1 ± 1,9	4,0 ± 1,4	1,5 ± 0,5	5,5 ± 1,3*
Carga máxima no teste de 1 RM (kg)	35,0 ± 14,1	53,8 ± 21,7*	32,5 ± 9,6	56,3 ± 13,1*

Legenda: G1-TFC+TMI = grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório; G2-TFC+TMlpl= grupo de pacientes com DPOC frágil e pré-frágil submetido ao treinamento físico combinado associado ao treinamento muscular inspiratório placebo; TCPE = Teste cardiopulmonar de esforço sintoma limitado; 1RM = Teste de uma repetição máxima. Dados expressos em média e desvio padrão.

## 5 DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo verificar os efeitos do TFC associado ao TMI na dispneia ao realizar as atividades de vida diária, bem como na reversão dos desfechos adversos da fragilidade, em pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis.

Os principais achados foram: 1) aumento da força da musculatura inspiratória (PI<sub>máx</sub>) no pós-intervenção no G1; 2) diminuição do grau de dispneia na vida diária (escala MRC); 3) nenhuma alteração no grau de dispneia ao realizar as atividades de vida diária (cuidados pessoais, atividades domésticas, físicas e de lazer, e escore total da escala LCADL); 4) melhora da tolerância ao exercício no TCPE sintoma limitante, no G2; e, 5) ganho de força muscular de quadríceps em ambos os grupos.

O G2 (TFC+TMIpl) apresentou valores espirométricos significativamente maiores que o G1. Essa diferença pode ser explicada pelo fato que no G2 os quatro (100%) pacientes foram classificados com distúrbio ventilatório obstrutivo moderado e no G1, dois (50%) pacientes apresentavam distúrbio ventilatório obstrutivo grave e dois (50%) muito grave. Segundo a classificação GOLD (2021), valores de  $VEF_1 > 50\%$  e  $< 80\%$  previsto, classificam o distúrbio ventilatório obstrutivo moderada e  $VEF_1 > 30\%$  e  $< 50\%$  previsto, em distúrbio ventilatório obstrutivo em obstrução grave. Estudos apontam que pacientes com maior valor de  $VEF_1$ , apresentam maior força muscular respiratória (TERZANO et al., 2008), menor dispneia ao realizar as atividades cotidianas (MAHLER et al., 2009), maior distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (MARINO et al., 2007), maior força muscular (EISNER et al., 2008), com consequente maior tolerância de exercício (CARVALHO et al., 2017) e melhor qualidade de vida (KWON; KIM, 2016).

Quanto à dispneia ao realizar atividades de vida diária, apresentada por meio dos resultados da escala MRC, o G1 apresentou pacientes variando entre os graus II (25%), III (50%) e IV (25%), e o G2 valores entre graus II (75%) e III (25%). Os graus de dispneia relatados pelos pacientes no G1 devem estar relacionados ao maior comprometimento da função pulmonar e no G2 ao menor comprometimento. Estudos apontam que quanto melhor função pulmonar (maior  $VEF_1$ ), menor sensação de dispneia durante as atividades cotidianas e esforço físico (LOVISON et al., 2019).

Analisando o grau de dispneia na vida diária (escala MRC), observamos diminuição significativa e clinicamente relevante da pontuação da escala após o programa de intervenção fisioterapêutico proposto em ambos os grupos (G1:  $\Delta = -$

1,3±0,5 e G2:  $\Delta = -1,3 \pm 0,5$ ). Assim, concluímos que o treinamento físico combinado (aeróbico e resistido) associado ao TMI, proporcionou melhora no grau de sensação de dispneia nos pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis. Sabe-se que devido a especificidade do TMI, quanto maior o ganho de resistência e força da musculatura respiratória, menor a sensação de dispneia (GEDDES et al., 2005; GEDDES et al, 2008; GOSSSELINK et al., 2011; PROBST et al., 2011; BASSO-VANELLI et a., 2016).

Em relação a classificação do fenótipo de fragilidade, constatamos que no G1 (TFC+TMI), no pré-intervenção, três (75%) pacientes foram classificados como pré-frágeis e um (25%) como frágil, e no pós-intervenção, três (75%) pacientes foram classificados como pré-frágeis e um (25%) como não frágil. Ressalta-se a manutenção dos estágios pós-intervenção. Já no G2 (TFC+TMIp), no pré-intervenção, dois (50%) pacientes foram classificados como pré-frágeis e dois (50%) como frágeis, e, no pós-intervenção todos os pacientes (100%) foram classificados como pré-frágeis.

Pode-se averiguar que ambos os grupos apresentaram mudanças positivas na fragilidade, avaliada pelo fenótipo de Fried *et al.* (2001), os pacientes apresentaram mudanças positivas em sua classificação, onde nenhum deles manteve a classificação frágil definida antes da intervenção, ficando somente entre pré-frágil e não frágil nos resultados pós-intervenção. Ao analisar os resultados, constatamos que essas mudanças podem ser atribuídas ao aumento da força de preensão palmar manual, diminuição da exaustão e aumento do dispêndio calórico semanal (kcal) em ambos os grupos e, ainda, no G1 foi observado diminuição da velocidade da marcha num percurso fixo.

Segundo Lahousse et al. (2016) e Uchmanowicz et al. (2016), a fragilidade parece estar associada as comorbidades, a gravidade da DPOC, menor aceitação da doença, além de permitir identificar risco de mortalidade.

Em um estudo de revisão de Haider *et al.* (2019) que incluíram 5 pesquisas que trabalharam com treinamento de força muscular, sendo duas delas com adição de treinamento aeróbico, demonstrou que a atividade física tem um efeito positivo na redução da fragilidade, confirmando os resultados obtidos nesse estudo, onde foi observada a redução da classificação da fragilidade, embora podendo haver diferença nos tipos de classificações utilizadas.

Os valores da PImáx se mostraram maiores em ambos os grupos, sendo visto no G1, uma melhora de -50 cmH<sub>2</sub>O, para -90 cmH<sub>2</sub>O ( $\Delta = -40,0 \pm 11,9$  no G1), considerando esse aumento significativo e clinicamente relevante. No entanto, ao analisar os valores de PImáx no G2, observamos um  $\Delta = -20,0 \pm 11,9$ , considerado clinicamente relevante,

mas não estatisticamente significativa. Ao comparar, aos deltas de variação (momentos pós-intervenção – pré-intervenção) da P<sub>Imáx</sub> entre os grupos, não foram observadas diferenças significativas ( $\Delta = -40,0 \pm 11,9$  no G1 e  $\Delta = -20,0 \pm 11,9$  no G2;  $p = 0,055$ ). Estudos apontam que pacientes classificados com distúrbio ventilatório obstrutivo grave e muito grave se beneficiam mais intensamente do TMI (GARVEY et al., 2010). Segundo o estudo de Gosselink *et al.* (2011), o TMI é capaz de melhorar força e resistência muscular respiratória, favorecendo a diminuição da sensação de dispneia. Após o TMI, foi visto que se sugere mudanças estruturais nos músculos treinados, como aumento na proporção de fibras musculares tipo I e no tamanho de fibras tipo II, que podem explicar em parte o aumento de força e resistência muscular inspiratória após um treinamento (RAMIREZ-SARMIENTO et al., 2002).

Basso-Vanelli et al. (2016), concluíram que o TFC associado ao TMI proporcionou aumento da P<sub>Imáx</sub> e da P<sub>Imáx</sub> sustentada, com consequente melhora da tolerância ao esforço, diminuição da dispneia ao esforço e da mobilidade axilar e abdominal em pacientes com DPOC. Esses autores mencionam que os benefícios não foram apenas estatísticos, mas também clinicamente relevantes.

Quanto a escala LCADL, não obteve diferenças significativas na comparação de seus domínios e escore total, na comparação entre os grupos estudados e entre os momentos pré e pós-intervenção (intragrupos). Essa escala pode ser empregada como método de avaliação para limitações das AVD em pacientes com DPOC, que tem a sensação de dispneia como fator para dificultar a realização de atividades diárias. Em um estudo de Hernandez *et al.* (2009), realizado com 40 pacientes com DPOC que descreveram passar a maior parte do dia sentados ou deitados, sendo a quantidade de tempo maior do que idosos saudáveis. Acredita-se que isso deve-se a intolerância ao exercício, que é um dos fatores limitantes das atividades diárias, ocasionados principalmente por dispneia e/ou fadiga muscular, normalmente apresentadas em pacientes com doença respiratória crônica. O resultado obtido é contrário ao exposto por Machado *et al.* (2011), onde a escala LCADL demonstrou diminuição em seu escore após intervenção em pacientes com DPOC. Neste mesmo estudo, a escala MRC também apresentou redução do seu escore.

Quanto a tolerância ao exercício, os pacientes de ambos aumentaram a carga máxima atingida no TCPE sintoma limitante, mas apenas o G2 teve um aumento considerado estatisticamente significativo, passando de 1,5 kpm para 5,5 kpm. O TCPE é utilizado em pacientes com patologias pulmonares e cardíacas, e na DPOC é capaz de

auxiliar na identificação das causas multifatoriais que podem estar limitando a tolerância ao exercício desses pacientes. Esse aumento da tolerância ao exercício, é considerado de grande importância clínica e funcional de pacientes com DPOC, uma vez que melhora a funcionalidade e a qualidade de vida. O exercício resistido também contribuiu para a melhora da capacidade aeróbica, no presente estudo o exercício aeróbico em cicloergômetro foi associado ao exercício resistido de quadríceps em cadeira extensora, o que proporcionou essa melhora. Vale ressaltar que o G2, apresentava somente pacientes com DPOC pré-frágeis e frágeis com apenas distúrbio ventilatório obstrutivo moderado.

Analisando o aumento de força muscular de quadríceps caracterizada pelo aumento da carga máxima no teste de 1RM, ambos os grupos apresentaram aumento estatisticamente significativo e clinicamente relevante, passando de 35,0 kg para 53,8 kg no G1 e de 32,5 kg para 56,3 kg no G2 ( $\Delta = 18,8 \pm 11,8$  no G1 e  $\Delta = 23,8 \pm 4,8$  no G2). O aumento da força muscular está associado a realização do treinamento resistido de membros inferiores na cadeira extensora horizontal. Num estudo de Trevisan et al. (2010), realizado com pacientes com DPOC, o treinamento da musculatura inspiratória associada a um treinamento de fortalecimento de quadríceps e abdominais apresentou melhora no valor de força muscular inspiratória, assim como apresentado nos resultados desse estudo, e no desempenho funcional dos pacientes.

Ressalta-se que o G2 apresentou melhor resultado de força muscular de quadríceps comparado ao G1 (TFC associado ao TMI). Sugere-se que esse resultado esteja relacionado ao fato de todos os pacientes com DPOC que compuseram esse grupo serem classificados com função pulmonar menor grave (distúrbio ventilatório obstrutivo moderado e 50% dos pacientes serem considerados frágeis, o que permitiu que esses mudaram de estágio da fragilidade, favorecendo o ganho de força.

Estudos apontam ganho de força muscular periférica após programa de intervenção fisioterapêutica combinado (treinamentos de forças musculares periférica e respiratória (TMI) (VILAÇA *et al.* 2019; KAWAUCHI, 2015). Esse ganho de força pode estar relacionado ao metaborreflexo muscular. (VILAÇA *et al.*, 2019). O metaborreflexo dos músculos respiratórios trata-se de uma vasoconstrição simpática periférica induzida por fibras nervosas aferentes estimuladas após uma fadiga diafragmática após acúmulo de metabólitos musculares (CASTRO, 2015). Essa situação pode gerar uma fadiga dos músculos esqueléticos ativos, pois há uma redistribuição do

fluxo sanguíneo dos músculos periféricos ativos para o músculo diafragma (RIBEIRO et al., 2012).

O aumento da força muscular periférica (músculos quadríceps) pode estar relacionado a maior contratilidade do músculo diafragma que por sua vez aumenta a pressão intra-abdominal, promovendo a contração do músculo transverso do abdômen, o que permite a manutenção da estabilidade da região lombo pélvica. Esse fato aumenta as forças do tronco e dos membros inferiores, aumentando assim a força dos músculos quadríceps que são considerados extensores de joelho.

### **Limitações do estudo**

Este estudo apresenta algumas limitações, como, baixo tamanho amostral, que devido a situação pandêmica da SARS-CoV-2 (COVID-19) no Brasil, as atividades acadêmicas, mais precisamente os atendimentos fisioterapêuticos da clínica de Fisioterapia do Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO) foram suspensos por um período de 6 meses, impactando na coleta de dados. Dessa maneira, o projeto de pesquisa necessitou ser readequado. Com isso, as análises estatísticas foram comprometidas. De acordo, com a aleatorização dos pacientes nos grupos, o G2 apresentou somente pacientes com DPOC com distúrbio ventilatório obstrutivo de grau moderado o que pode ter comprometido os resultados. No entanto, ressalta-se que a amostra do estudo é de conveniência.

## **6 CONCLUSÃO**

O TFC associado ao TMI permitiu mudanças nos estágios de fragilidade em pacientes com DPOC pré-frágeis e frágeis e diminuição do grau de dispneia na vida diária, mas não diminui a dispneia ao realizar as atividades de vida diária.

## REFERÊNCIAS

ALWAN, A. *et al.* Monitoring and surveillance of chronic non communicable diseases: progress and capacity in high-burden countries. **Lancet**. London, n. 376, p. 1862-1868, 2010.

AMERICAN THORACIC SOCIETY/American College of Chest Physicians Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. **Am J Respir Crit Care Med**. v.167, n.2, p.211-77, 2003.

ÂNGULO, J.; EL ASSAR, M.; RODRÍGUEZ-MAÑAS, L. Frailty and sarcopenia as the basis for the phenotypic manifestation of chronic diseases in older adults. **Mol Aspects Med**. v.50, p.1-32, 2016.

BASSO-VANELLI, R. P. *et al.* Effects of Inspiratory Muscle Training and Calisthenics-and-Breathing Exercises in COPD With and Without Respiratory Muscle Weakness. **Respir Care**. v.61, n.1, p.50-60, 2016.

BLACK, L. F; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Respir Dis**. v. 99, n .5, p.696-702,1969.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med. Sci. Sports Exerc**. v. 14, p. 377-81, 1982.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Doenças respiratórias crônicas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 160 p. il. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica, n. 25). Disponível em: <  
[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas\\_respiratorias\\_cronicas.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_respiratorias_cronicas.pdf)>. Acesso em: 01 abril. 2020.

CACCIATORE, F. *et al.* Frailty predicts long-term mortality in elderly subjects with chronic heart failure. **Eur J Clin Invest**, v. 35, n. 12, p.723-30, 2005.

CARPES, M. F. *et al.* Versão brasileira da escala London Chest Activity of Daily Living para uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **J. Bras. Pneumol.** v. 34, n. 3, p. 143-151, 2008.

CARVALHO, T. M. C. S. *et al.* Associação entre função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional de exercício em indivíduos obesos com síndrome da apneia obstrutiva do sono. **J. bras. pneumol**, v. 44 n. 4, 2018.

CASADO, L.; VIANA, L. M; THULER, L. C. Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cancerologia.** Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 379-88, ago. 2009.

CHARUSUSIN, N. *et al.* Inspiratory muscle training protocol for patients with chronic obstructive pulmonary disease (IMTCO study): a multicentre randomised controlled trial. **BMJ Open**,v. 3, p.1-7, 2013.

CHOU, C. H.; HWANG, C. L.; WU, Y. T. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: ametaanalysis. **Arch Phys Med Rehabil**, v.93, n.2, p.237-244, 2012.

DOURADO, V. Z. *et al.* Fatores associados à diferença clinicamente significativa da qualidade de vida relacionada à saúde após condicionamento físico em pacientes com DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia.** v. 35, n. 9, p. 846-53, 2009.

EISNER M. D, IRIBARREN C., YELIN E. H, *et al.* Pulmonary function and the risk of functional limitation in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Epidemiol**, v. 167, n. 9, p. 1090-1101, 2008.

FRIED, L. P. *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **J. Gerontol A Biol Sci Med Sci.** v.56, p. 146-156, 2001.

GALIZIA, G. *et al.*, Role of clinical frailty on long – term mortality of elderly subjects whit an without chronic obstructive pulmonar disease. **Agin Clin Exp Res**, v.23, n.2, p. 117-125, 2010.

GARVEY, C. *et al.* **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** *J Cardiopulm Rehabil Prev.* v.36, n.2, p. 75-83, 2016.

GAZOLLA, J. M; MACEDO, C.; NAJAS, M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v.33, n.3, p.177-84, 2008.

GEDDES, E. L. *et al.* Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Respir Med*, v.99, p.1440-1458, 2005.

GEDDES, E. L. *et al.* Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: na update of a systematic review. *Respir Med*, p.1-15, 2008.

GOLD. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), 2020. Disponível em: < <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2019/11/GOLD-2020-REPORT-ver1.0wms.pdf>> Acesso em: 01/04/2020.

GOSSELINK, R. *et al.* Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence? **Eur Respir J.** v.37, n.2, p.416-425, 2011.

HAAVE, E.; HYLAND, M. E.; SKUMLIEN, S. The relation between measures of health status and quality of life in COPD. **Chronic Respiratory Disease.** v. 3, n. 4, p. 195-9, 2006.

HAIDER, S; GRABOVAC, I; DORNER T. E. Effects of physical activity interventions in frail and prefrail community-dwelling people on frailty status, muscle strength, physical performance and muscle mass-a narrative review. **Wien Klin Wochenschr.** v.131, n.11-12, p.244-254, 2019.

HERNANDES, N. A. *et al.* Perfil do nível de atividade física na vida diária de pacientes portadores de DPOC no Brasil. **J. bras. pneumol.** v.35, n.10, 2009

HILL, K. *et al.* Comparison of incremental and constant load tests of inspiratory muscle endurance in COPD. **Eur Respir J.** v.30, p.479-86, 2007.

HILL, K. *et al.* Inspiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a practical guide for clinicians. **Arch Phys Med Rehab.** v.91, p.1466-70, 2010.

KAWAUCHI, TATIANA SATIE. **Efeitos de um programa combinado de treinamento muscular inspiratório e de fortalecimento muscular periférico na capacidade respiratória, na capacidade funcional e na qualidade de vida de indivíduos com insuficiência cardíaca avançada.** 2015. Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

KIM, H. C.; MOFARRAHI, M.; HUSSAIN, S. N. Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease.** v. 3, n. 4, p. 637-58, 2008.

KOVELIS, D. *et al.* Validação do *Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire* e da escala do *Medical Research Council* para o uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **J. Bras. Pneumol.**, v.34, n.12, p.1008-1018, 2008.

KWON, H. Y; KIM, E. Factors contributing to quality of life in COPD patients in South Korea. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**, v. 11, p. 103-109, 2016.

LAHOUSSE, L. *et al.* Risk of frailty in elderly with COPD: a population-based study. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci.**, v.71, n.5, p.689-695, 2016.

LARSON, J. L. *et al.* Inspiratory muscle training with a pressure threshold breathing device in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am Rev Respir Dis.** v.138, p.689-96, 1988.

LUSTOSA, L. P. *et al.* Tradução e adaptação transcultural do Minnesota Leisure Time Activities Questionnaire em idosos. **Geriatrics e Gerontologia**. v.5, n.2, p.57-65, 2011.

LOVISON, K. *et al.* Correlação da função pulmonar, qualidade de vida e grau de dispnéia em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **FAG JOURNAL OF HEALTH**, v. 1, n.2, p.176, 2019.

MACHADO, F. R. L. *et al.* Efeitos do exercício físico combinado na dispnéia, capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com DPOC em uma clínica privada. **ASSOBRAFIR Ciência**, vol. 2, n. 2, p. 19-28, 2011.

MAHLER D. A, WARD J, WATERMAN L. A, MCCUSKER C, ZUWALLACK R, BAIRD J. C. Patient-reported dyspnea in COPD reliability and association with stage of disease. **Chest**, v. 136, n. 6, p. 1473-1479, 2009.

MATSUDO, S. M. *et al.* Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v.6, n.2, p.05-18, 2001.

McCARTHY, B. *et al.*, Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. **Cochrane Database Syst Rev**. v. 2, n. 2, 2015.

MILLER, M. R. *et al.* ATS/ERS Task Force: Standardisation of Lung Function Testing. **Eur Respir J.**, v.26, p.319-38, 2005.

MULLEROVA, H. *et al.* Hospitalized exacerbations of COPD: risk factors and outcomes in the ECLIPSE cohort. **Chest**. v.147, n.4, p. 999-1007, 2015.

NEDER, J. A. *et al.* Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**. v.32, n.6, p.719-727, 1999.

NEDER, J. R.; NERY, L.E. **Fisiologia Clínica do Exercício**. 1ª Edição, São Paulo, Artes Médicas, 2003. 399p.

NICI, L. *et al.* American Thoracic Society, European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. v. 173, n. 12, p. 1390-413, 2006.

NIKOLETOU, D. *et al.* Evaluation of the effectiveness of a home-based inspiratory muscle training programme in patients with chronic obstructive pulmonary disease using multiple inspiratory muscle tests. **Disabil Rehabil**, Early Online: p.1-10, 2015.

PARDY, R. L.; ROCHESTER, D. L. Respiratory muscle training. **Semin Resp Med**. v. 13, p.53-62, 1992.

PARK, S. K. *et al.* Frailty in people with DPOC, using The National Health and Nutrition Evaluation Survey dataset (2003-2006). **Heart Lung**, v.42, n.3, p.163-70, 2013.

PEREIRA, C. A. C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **J. Bras. Pneumol**. v. 33, n. 4, P. 397-406, 2007.

PESSOA, B. V. *et al.* COPD patients' oxygen uptake and heart rate on-kinetics at cycle-ergometer: correlation with their predictors of severity. **Braz J Phys Ther**. v.17, n.2, p.152-62, 2013.

PITTA, F. *et al.* Relationship between pulmonary function and physical activity in daily life in patients with COPD. **Respiratory Medicin**. n. 102, v. 8, p. 1203-1207, jun. 2008.

POLLOCK, M. *et al.* Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. **Circulation**, v.101, p.828-33, 2000.

PROBST, V. S. *et al.* Effects of two exercise training programs on Physical Activity in Daily Life in Patients with COPD. **Respir Care**. v.56, n.11, p. 1799-1807, 2011.

RAMIREZ-SARMIENTO A, *et al.* Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. **Am J Respir Crit Care Med.** 2002; v.166, n.11, p 1491-1497.

REIS, M. M; ARANTES, P. M. M. Medida da força de prensão manual- validade e confiabilidade do dinamômetro Saehan. **Fisioterapia e Pesquisa.** v. 18, n. 2, p. 176-81, 2011.

SORIANO, J.B. *et al.* Mortality prediction in chronic obstructive pulmonary disease comparing the GOLD 2007 and 2011 staging systems: a pooled analysis of individual patient data. **Lancet Respir Med.** v.3, n.6, p. 443-50, 2015.

SPRUIT, M. A. *et al.* Na official American Thoracic Society/ European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonar rehabilitation. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.** v. 88, n. 8, p. 13-64, 2013.

TERZANO C, CECCARELLI D, CONTI V, GRAZIANI E, RICCI A, PETROIANNI A. Maximal respiratory static pressures in patients with different stages of COPD severity. **Respiratory Research,** v. 9, n. 1, 2008.

TORRES-SÁNCHEZ, I. *et al.* Effects of an exercise intervention in frail older patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease hospitalized due to an exacerbation: a randomized controlled trial. **COPD.** v.14, n.1, p.37-42, 2017.

TSE, A. C. Y.; WONG, T. W. L.; LEE, P. H. Effect of low-intensity exercise on physical and cognitive health in older adults: a systematic review. **Sports Medicine - Open,** v.1, p.37, 2015.

UCHMANOWICZ, I. *et al.* The influence of frailty syndrome on acceptance of illness in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis,** v.11, p.2401-2407, 2016.

VILAÇA, A. F. *et al.* O efeito do treinamento muscular inspiratório em idosos sobre a qualidade de vida, resposta imune, força muscular inspiratória e de membros inferiores:

um ensaio clínico randomizado. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.22, n.6, p e190157, 2019.

WATZ, H. *et al.* Physical activity in patients with COPD. **European Respiratory Society**. v. 33, n. 2, p. 262-72, 2009.

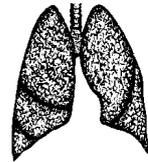
WEENING-DIJKSTERHUIS, E. *et al.* Frail institutionalized older persons: A comprehensive review on physical exercise, physical fitness, activities of daily living, and quality-of-life. **Am J Phys Med Rehabil**, v.90, n.2, p.156-168, 2011.

WEISS, C.O. Frailty and chronic diseases in older adults. **Clin Geriatr Med**, v.27, n.1, p.39-52, 2011.

## APÊNDICE A - FICHA DE AVALIAÇÃO



**UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA**



R. Irmã Arminda, 10-50 - Jardim Brasil, Bauru - SP, 17011-160

**Nome:** \_\_\_\_\_ **Idade:** \_\_\_\_\_

**Hora:** \_\_\_\_\_

**Endereço:** \_\_\_\_\_

**Telefone:** \_\_\_\_\_

**Profissão:** \_\_\_\_\_ **Estado Civil:** \_\_\_\_\_

**Médico:** \_\_\_\_\_ **DIAGNÓSTICO:** \_\_\_\_\_

**Convênio:** \_\_\_\_\_ **Data:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ **Responsável:** \_\_\_\_\_

### ANAMNESE

**Q.P:**.....  
 .....  
 .....  
 .....

**H.M.P:**.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**H.M.A:**.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Medicamentos Atuais:** .....

**Doenças Associadas:** Diabetes ( ) Hipertensão ( ) Coronariopatia ( ) Outras  
 .....

**Antecedentes Familiares:** Bronquite ( ) Asma ( ) Rinite ( ) Outros  
 .....

Vícios: Fumante Passivo ( ) Fumante Ativo: S ( ) N ( )

Se sim: Qto Tempo:..... Se não: Já fumou antes: S ( ) N ( )

Qtos cig/dia:..... Período:.....

Qto tempo parou:.....

Qtos cig/dia:.....

Etilismo: S ( ) N ( ) Quantidade/dia:.....

Realiza Fisioterapia atualmente: ( ) Sim ( ) Não

Realiza Atividade Física: ( ) Sim ( ) Não

Se sim: Qual:.....

Frequência:.....

### EXAME FÍSICO

Altura: .....cm Peso: .....kg FC: .....bpm FCmax: .....bpm

PA: .....mmHg FR:.....rp SpO<sub>2</sub>.....% Ângulo de Sharpy: .....

**Padrão Respiratório:** Costal ( ) Diafragmático ( ) Misto ( ) Apical ( ) Paradoxal ( )

**Tipo de Tórax:** Normal ( ) Barril ( ) Quilha ( ) Escavado ( )

Outro.....

**Deformidades Posturais:** .....

**Ângulo de Sharpy:**.....

**Tosse:** ( ) Presente ( ) Ausente

**Secreção:** ( ) Presente ( ) Ausente Tipo de Secreção:.....

Aspecto.....

Quantidade: ..... Coloração: .....

Odor:.....

**Dispnéia:** ( ) Presente ( ) Ausente ( ) Em repouso ( ) Em esforço Última

Crise:.....

**Ausculta Pulmonar:**.....

*Avaliação Muscular Respiratória e Pico de Fluxo Expiratório (Peak Flow)*

	<b>1<sup>a</sup></b>	<b>2<sup>a</sup></b>	<b>3<sup>a</sup></b>
--	----------------------	----------------------	----------------------

<i>PI<sub>max</sub> (cmH<sub>2</sub>O)</i>			
<i>PE<sub>max</sub> (cmH<sub>2</sub>O)</i>			
<i>Peak Flow</i>			

### *Espirometria*

	<i>Previsto</i>	<i>% Previsto</i>	<i>Obtido (L)</i>	<i>Obtido (%)</i>
<i>CVF</i>				
<i>CV</i>				
<i>VEF<sub>1</sub></i>				
<i>VEF<sub>1</sub>/CVF</i>				
<i>CVF - VEF<sub>1</sub></i>				
<i>VVM</i>				

**Distúrbio Ventilatório:** Obstrutivo ( ) Obstrutivo com redução da CVF ( ) Restritivo ( ) Misto ( )

**Classificação:** CVF - VEF<sub>1</sub>: ≤ 12% = DV misto ou DVO com redução da CVF;

CVF - VEF<sub>1</sub>: 13-25% = DVO com redução da CVF;

CVF - VEF<sub>1</sub>: > 25% = DVO com redução da CVF por hiperinsuflação.

### **Se Obstrutivo**

**Em Risco** ( ) = Em risco – espirometria normal;

**Leve** ( ) = VEF<sub>1</sub>/CVF < 70% - VEF<sub>1</sub> > 80%

**Moderado A** ( ) = VEF<sub>1</sub>/CVF < 70% - 50 ≤ VEF<sub>1</sub> < 80%

**Moderado B** ( ) = VEF<sub>1</sub>/CVF < 70% - 30 ≤ VEF<sub>1</sub> < 50%

**Grave** ( ) = VEF<sub>1</sub>/CVF < 70% - VEF<sub>1</sub> < 30%

### **Prova Pós Broncodilatador**

	<i>Previsto</i>	<i>% Previsto</i>	<i>Obtido (L)</i>	<i>Obtido (%)</i>
<b><i>PRÉ</i></b>				
<i>CVF</i>				
<i>VEF<sub>1</sub></i>				
<i>VEF<sub>1</sub>/CVF</i>				
<b><i>PÓS</i></b>				
<i>CVF</i>				
<i>VEF<sub>1</sub></i>				
<i>VEF<sub>1</sub>/CVF</i>				
<b><i>Diagnóstico:</i></b>				

### **Medicamentos**

<i>Nome</i>	<i>Classificação</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Nº X ao dia</i>	<i>Início</i>	<i>Término</i>	<i>Andamento</i>

**Exames Complementares:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tratamento Fisioterápico Proposto:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Evolução Clínica do Paciente:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA (CEP)**UNIVERSIDADE DO SAGRADO  
CORÇÃO**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Efeitos do Treinamento Físico Combinado associado ao Treinamento Muscular Inspiratório na Capacidade Funcional, Força Muscular Respiratória e Controle Autônomo Cardíaco em pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis: Ensaio Clínico Aleatorizado Controlado

**Pesquisador:** Bruna Varanda Pessoa

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 80729717.1.0000.5502

**Instituição Proponente:** Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.430.598

**Apresentação do Projeto:**

há farta documentação para a análise dos aspectos éticos da proposta

**Objetivo da Pesquisa:**

Comparar os efeitos do TFC e TMI na capacidade funcional, força muscular respiratória e periférica e no controle autônomo cardíaco em pacientes com DPOC frágeis e pré-frágeis

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

os riscos são descritos no texto e no TCLE e são relativos à atividade física relacionada com os testes e exercícios propostos como intervenção. Há cuidados relatados para a interrupção e tratamento inicial de ocorrência adversas. Os benefícios são referenciados aos conhecimentos advindos dos resultados obtidos com o desenrolar efetivo do estudo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

estudo com bom delineamento, ainda que o aspecto placebo para o segundo grupo não esteja explicitado com muita clareza, mas certamente deve diferenciar os dois grupos. O uso constante de siglas de uma definição previa torna a compreensão do conteúdo ao leitor externo ligeiramente difícil, necessitando constantes retornos a texto anterior em busca deste entendimento perdido.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

**Endereço:** Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

**Bairro:** Rua Imã Arlinda Nº 10-50

**CEP:** 17.011-160

**UF:** SP

**Município:** BAURU

**Telefone:** (14)2107-7051

**E-mail:** comiteedeeticadehumanos@usc.br

Continuação do Parecer: 2.430.598

TCLE apresenta quantidade e qualidade de informações adequadas para que os participantes possa tomar uma decisão com esclarecimentos e liberdade. Texto adequado e fluído.

**Recomendações:**

sem recomendações

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

o estudo pode ser conduzido

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1043821.pdf	04/12/2017 20:19:57		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_FAPESP_Bruna.pdf	04/12/2017 20:17:39	Bruna Varanda Pessoa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_FAPESP_Bruna_2017.pdf	04/12/2017 20:16:49	Bruna Varanda Pessoa	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto_Projeto_FAPESP_assinada_2017.pdf	04/12/2017 20:12:41	Bruna Varanda Pessoa	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BAURU, 12 de Dezembro de 2017

---

Assinado por:  
Marcos da Cunha Lopes Virmond  
(Coordenador)

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
 Bairro: Rua Imã Arminda Nº 10-50 CEP: 17.011-160  
 UF: SP Município: BAURU  
 Telefone: (14)2107-7051 E-mail: comitedeeticadehumanos@usc.br

## ANEXO B - FENOTIPO DE FRAGILIDADE

### FRAGILIDADE:

1. ( ) **Perdeu peso sem intenção no último ano:** ( ) Não ( ) Sim

Quantos quilos: \_\_\_\_\_

2. ( ) **Força Preensão palmar:**

1ª medida de força de preensão: \_\_\_\_\_ Kgf

2ª medida de força de preensão: \_\_\_\_\_ Kgf

3ª medida de força de preensão: \_\_\_\_\_ Kgf MÉDIA:

$A + b + c / 3 =$  \_\_\_\_\_ Kgf

3. ( ) **Velocidade de marcha:**

1ª medida de velocidade da marcha: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ centésimos de segundo

2ª medida de velocidade da marcha: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ centésimos de segundo

3ª medida de velocidade da marcha: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ centésimos de segundo

MÉDIA: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ centésimos de segundos.

4. ( ) **Sensação de exaustão - itens 7 e 20 da CES-D** (Radloff, 1977; Batistoni, Neri e Cupertino, 2006)

Pensando na última semana, diga com que frequência as seguintes coisas aconteceram com o/a senhor/a:	Nunca/ Raramente	Poucas vezes	Na maioria das vezes	Sempre	
Senti que tive que fazer esforço para fazer tarefas habituais?	1	2	3	4	
Não consegui levar adiante minhas coisas?	1	2	3	4	

Escore 2 ou 3 em qualquer uma das duas questões preencheram o critério de fragilidade para este item.

### 5. Questionário adaptado utilizado para medidas de Atividade Física, a partir da versão brasileira do Minnesota Leisure Time Activity Questionnaire. FIBRA Campinas. Idosos, 2008-2009

Bloco 1 - Itens referentes à prática de exercícios físicos e esportes ativos

Agora eu vou lhe dizer os nomes de várias atividades físicas que as pessoas realizam por prazer, para se exercitarem, para se divertirem, porque fazem bem para a saúde ou porque precisam. Em primeiro lugar eu vou perguntar sobre caminhadas, ciclismo, dança, exercícios físicos, atividades feitas na água e esportes. Gostaria de saber quais dessas atividades o/a senhor/a vem praticando nos últimos 12 meses.

Perguntar para homens e mulheres	resposta	Quantos meses do ano?	Quantos dias da semana?	Quantos minutos por dia?
3. Faz caminhadas sem esforço, de maneira confortável, em parques, jardins, praças e ruas, na praia ou à beira-rio, para passear ou para se exercitar porque é bom para a saúde?	1. Sim 2. Não 99. NR			
4. Sobe escadas porque quer, mesmo podendo tomar o elevador (pelo menos um lance ou andar)?	1. Sim 2. Não 99. NR			
5. Pratica ciclismo por prazer ou vai trabalhar de bicicleta?	1. Sim 2. Não 99. NR			
6. Faz dança de salão?	1. Sim 2. Não 99. NR			
7. Faz ginástica, alongamento, yoga, taichi-chuan ou outra atividade desse tipo, dentro da sua casa?	1. Sim 2. Não 99. NR			
8. Faz ginástica, alongamento, yoga, taichi-chuan ou outra atividade desse tipo, numa academia, num clube, centro de convivência ou SESC?	1. Sim 2. Não 99. NR			
9. Faz hidroginástica na academia, num clube, centro de convivência ou SESC?	1. Sim 2. Não 99. NR			
10. Pratica corrida leve ou caminhada mais vigorosa?	1. Sim 2. Não 99. NR			
11. Pratica corrida vigorosa e contínua por períodos mais longos, pelo menos 10 minutos de cada vez?	1. Sim 2. Não 99. NR			
12. Faz musculação? (não importa o tipo).	1. Sim 2. Não 99. NR			
13. Pratica natação em piscinas grandes, dessas localizadas em clubes ou academias?	1. Sim 2. Não 99. NR			
14. Pratica natação em praia ou lago, indo até o fundo, até um lugar onde não dá pé?	1. Sim 2. Não 99. NR			
15. Joga Voleibol?	1. Sim 2. Não 99. NR			
16. Joga tênis de mesa?	1. Sim 2. Não 99. NR			
<b>Perguntar apenas para os homens:</b>				
17. Joga futebol?	1. Sim 2. Não 99. NR			

18. Atua como juiz de jogo de futebol?	1. Sim 2. Não 99. NR			
--	----------------------------	--	--	--

Perguntar para homens e mulheres:

19. Pratica algum outro tipo de exercício físico ou esporte que eu não mencionei? (anotar)	1. Sim 2. Não 99. NR			
20. Além desse, o senhor (a) pratica mais algum? (anotar)	1. Sim 2. Não 99. NR			

Voltar para o item 3, perguntando sobre a frequência e a duração das atividades às quais o (a) idoso (a) respondeu 'sim'.

Bloco 2 – Itens referentes a tarefas domésticas.

Agora eu vou lhe perguntar sobre atividades domésticas que o senhor vem praticando nos últimos 12 meses. O(a) senhor(a) vai respondendo somente se sim ou não.

Perguntar para mulheres e homens:	Resposta	Quantos meses ao ano?	Quantos dias na semana?	Quanto tempo por dia?
21. Realiza trabalhos domésticos leves? (tais como tirar pó, lavar louça, varrer, passar aspirador, consertar roupas)?	1. Sim 2. Não 99. NR			
22. Realiza trabalhos domésticos pesados? (tais como lavar e esfregar pisos e janelas, fazer faxina pesada, carregar sacos de lixo)?	1. Sim 2. Não 99. NR			
23. Cozinha ou ajuda no preparo da comida?	1. Sim 2. Não 99. NR			
24. Corta grama com cortador elétrico?	1. Sim 2. Não 99. NR			
25. Corta grama com cortador manual?	1. Sim 2. Não 99. NR			
26. Tira o mato e mantém um jardim ou uma horta que já estavam formados?	1. Sim 2. Não 99. NR			
27. Capina, afofa a terra, aduba, cava, planta ou semeia para formar um jardim ou uma horta?	1. Sim 2. Não 99. NR			
28. Constrói ou conserta móveis ou outros utensílios domésticos, dentro de sua casa, usando martelo, serra e outras ferramentas?	1. Sim 2. Não 99. NR			

29. Pinta a casa por dentro, faz ou conserta encanamentos ou instalações elétricas dentro de casa, coloca azulejos ou telhas?	1.Sim 2.Não 99.NR			
30.Levanta ou conserta muros, cercas e paredes fora de casa?	1.Sim 2.Não 99.NR			
31.Pinta a casa por fora, lava janelas, mistura e coloca cimento, assenta tijolos, cava alicerces?	1.Sim 2.Não 99.NR			
32.Faz mais algum serviço, conserto, arrumação ou construção dentro de casa que não foi mencionado nas minhas perguntas? (anotar)	1.Sim 2.Não 99.NR			
33.Além desse, o(a) senhor(a) faz mais algum? (anotar)	1.Sim 2.Não 99.NR			

Classificação segundo o questionário:

---

**STATUS DA FRAGILIDADE:**

( )Idoso Não Frágil \_\_\_\_\_ ( )Idoso  
Pré- Frágil \_\_\_\_\_  
( )Idoso Frágil \_\_\_\_\_

## ANEXO C - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA VERSÃO CURTA (IPAQ)



### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- > atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- > atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL- CELAFISCS -  
INFORMAÇÕES ANÁLISE, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL  
Tel-Fax: – 011-42298880 ou 42298643. E-mail: celafiscs@celafiscs.com.br  
Home Page: www.celafiscs.com.br IPAQ Internacional: www.ipaq.ki.se

**moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

horas: \_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

#### **PERGUNTA SOMENTE PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**

5. Você já ouviu falar do Programa Agita São Paulo? ( ) Sim ( ) Não

6. Você sabe o objetivo do Programa? ( ) Sim ( ) Não

**ANEXO D - ESCALA MEDICAL RESEARCH COUNCIL (MRC)**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

**ESCALA MEDICAL RESEARCH COUNCIL**

Por favor, marque com um “X” o grau de falta de ar que mais corresponde a seu caso atualmente.

<b>ESCALA DE DISPNEIA</b>	
<b>Classificação</b>	<b>Características</b>
<input type="checkbox"/> Grau I	Falta de ar surge quando realiza atividade física intensa (correr, nadar, praticar esporte).
<input type="checkbox"/> Grau II	Falta de ar surge quando caminha de maneira apressada no plano ou quando sobe morro.
<input type="checkbox"/> Grau III	Anda mais devagar do que pessoas da mesma idade devido a falta de ar; ou quando caminha no plano, no próprio passo, tem que parar para respirar.
<input type="checkbox"/> Grau IV	Após andar alguns metros ou alguns minutos no plano, tem que parar para respirar.
<input type="checkbox"/> Grau V	Falta de ar impede que saia de sua casa ou surge falta de ar quando troca de roupa.

**ANEXO E - ESCALA LONDON CHEST ACTIVITY OF DAILY LIVING (LCADL)**

**LONDON CHEST ACTIVITY OF DAILY LIVING SCALE (LCADL)**  
**GARROD, R., BESTALL, J.C., PAUL, E.A., WEDZICHA, J.A., JONES, P.W.**  
**RESPIRATORY MEDICINE, 94: 589 - 596, 2000.**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Você mora Sozinho: Sim ( ) Não ( )

Por favor conte-nos como você esteve sem fôlego/ofegante durante poucos dias atrás enquanto fazia as atividades seguintes.

**CUIDADOS PRÓPRIOS**

1) Secar-se	0	1	2	3	4	5
2) Vestir a parte de cima	0	1	2	3	4	5
3) Colocar meias e sapatos	0	1	2	3	4	5
4) Lavar os cabelos	0	1	2	3	4	5

**DOMÉSTICOS**

5) Arrumar a cama	0	1	2	3	4	5
6) Trocar o lençol	0	1	2	3	4	5
7) Lavar a janela/ cortina	0	1	2	3	4	5
8) Limpar, tirar o pó	0	1	2	3	4	5
9) Lavar a louça	0	1	2	3	4	5
10) Aspirar o pó/ varrer	0	1	2	3	4	5

**FÍSICOS**

11) Subir escada	0	1	2	3	4	5
12) Curvar-se/ Dobrar-se	0	1	2	3	4	5

**LAZER**

13) Andar em casa	0	1	2	3	4	5
14) Sair socialmente	0	1	2	3	4	5
15) Conversar	0	1	2	3	4	5

**Quanto sua respiração afeta as suas atividades diárias?**

Muito ( ) Um pouco ( ) Não afeta ( )

- 0) Não afeta de forma alguma
- 1) Eu tenho pouca falta de ar
- 2) Eu tenho falta de ar moderada
- 3) Eu tenho muita falta de ar
- 4) Eu não faço isto de qualquer forma
- 5) Alguém faz isso para mim