



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

IGOR LOPES DE BRITO

**NOVOS ASPECTOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA
DIÁRIA E CAPACIDADE DE EXERCÍCIO NA DPOC:
GASTO ENERGÉTICO ANDANDO POR MINUTO E RELAÇÃO
COM COMPLETAR UM PROGRAMA DE TREINAMENTO
FÍSICO**

Londrina
2022

IGOR LOPES DE BRITO

**NOVOS ASPECTOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA
DIÁRIA E CAPACIDADE DE EXERCÍCIO NA DPOC:
GASTO ENERGÉTICO ANDANDO POR MINUTO E RELAÇÃO
COM COMPLETAR UM PROGRAMA DE TREINAMENTO
FÍSICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras-Unopar), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação

Orientador: Prof. Dr. Fabio Pitta

Londrina
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

B862p Brito, Igor Lopes de.
"Novos aspectos da atividade física na vida diária e capacidade de exercício na DPOC: gasto energético andando por minuto e relação com a aderência a um programa de treinamento físico". / Igor Lopes de Brito. - Londrina, 2022.
123 f. : il.

Orientador: Fabio Pitta.
Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, , 2022.
Inclui bibliografia.

1. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - Tese. 2. Treinamento Físico - Tese. 3. Atividade Física da Vida Diária - Tese. I. Pitta, Fabio. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. . III. Título.

CDU 615.8

IGOR LOPES DE BRITO

**NOVOS ASPECTOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA
DIÁRIA E CAPACIDADE DE EXERCÍCIO NA DPOC:
GASTO ENERGÉTICO ANDANDO POR MINUTO E RELAÇÃO
COM COMPLETAR UM PROGRAMA DE TREINAMENTO
FÍSICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Pitágoras-Unopar), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Fabio Pitta
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Karina C. Furlanetto
Universidade Pitágoras - UNOPAR

Prof. Dr. Antenor L. Lima Rodrigues
Critical Care Department - St. Michaels Hospital

Profa. Dra. Thaís J. Perez Sant'anna
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Profa. Dra. Valéria A. Pires diLorenzo
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Profa. Dra. Nidia A. Hernandez
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Gianna K. Waldrich Bisca
Centro Universitário Filadélfia - UniFil

Londrina, 21 de fevereiro de 2022

Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida, por me dar força para a conclusão desta etapa de minha vida e sempre me abençoando em minhas realizações.

Agradeço à minha família, pelo apoio e amor incondicional e por ser minha torcida fiel. Em especial, agradeço a minha mãe TIYÁ por sempre estar ao meu lado torcendo e me apoiando em minhas decisões. Apesar não estar fisicamente presente durante esse processo, devo muito ao meu pai DORIVAL (in memorian) por todo ensinamento. Obrigado também aos meus irmãos HENRIQUE e KAMILA por torcerem e vibrarem com minhas conquistas e por, juntamente aos meus cunhados LUCIANE e ANDRÉ, revigorarem a alegria em nossa família com a GIOVANA, CAIO e GUSTAVO, meus sobrinhos.

Agradeço em especial a THAIS minha companheira de vida jornada e aprendizado, por todo suporte, principalmente, nos dias mais difíceis. Agradeço também por aprender e me ensinar muito na minha relação com o THEODORO, nosso filho.

Agradeço aos amigos do Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (LFIP), por tornarem meus dias de trabalho sempre agradáveis e divertidos. Agradeço especialmente a Andrea, Antenor, Ana Carol, Jessica, Lais, Leticia, Lorena, Raquel.

Agradeço aos coautores do artigo científico desenvolvido para esta dissertação, pela ajuda indispensável na coleta de dados e pela contribuição intelectual.

Aos meus professores do LFIP Laryssa, Nidia, pelos conhecimentos compartilhados, pela serenidade e pela amizade. Agradeço também ao Prof. Dr. Antônio Fernando Brunetto (in memorian), por me dar a oportunidade de fazer parte do LFIP, por todo o ensinamento e por toda a luta pela Fisioterapia.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Fabio Pitta por ter aceitado me orientar nessa longa etapa. Além de ser um profissional competente e dedicado, é também um ser humano admirável. Obrigada pela amizade, por permitir que eu permanecesse no LFIP e compartilhasse seu conhecimento, paciência, que tenho certeza que foi muito testada ao longo dos anos, por minha tranquilidade (às vezes exagerada). Agradeço também por estar sempre disposto a solucionar minhas dúvidas, por ter acreditado e confiado em mim, muito mais do que eu merecia.

Muito obrigado!

“Descobrir consiste em olhar para o que todo mundo está vendo e pensar uma coisa diferente”.

(Roger Von Oech)

BRITO, IGOR LOPES DE. **Novos aspectos da atividade física na vida diária e capacidade de exercício na DPOC:** gasto energético andando por minuto e relação com completar um programa de treinamento físico. 2022. 121 f. Tese (Doutorado em Ciências da reabilitação) – Programa Associado entre UEL e Pitágoras-UNOPAR – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

RESUMO

Introdução: A presente tese de doutorado teve como objetivo geral contribuir cientificamente com uma nova perspectiva relativa ao nível de atividade física da vida diária (AFVD) em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e compreender aspectos que influenciam na aderência a um programa de treinamento físico nessa população. Dessa forma, dois estudos foram desenvolvidos e são apresentados nesta tese, que tiveram como objetivos: estudo 1) descrever e comparar gasto energético (GE)/minuto caminhando e em diferentes posturas corporais em indivíduos com DPOC; e investigar se o GE/minuto caminhando é um preditor da classificação desses indivíduos como fisicamente ativos ou inativos de acordo com a classificação do *American College of Sports Medicine (ACSM)*; e estudo 2) verificar se completar um programa de treinamento físico de alta intensidade em indivíduos com DPOC estável se associa aos quadrantes propostos no mapa conceitual de Koolen et al., a saber: capacidade de exercício (CE) e atividade física (AF) preservadas (em inglês: *can do, do do*); CE preservada e AF comprometida (*can do, don't do*); CE comprometida e AF preservada (*can't do, do do*); e CE e AF comprometidas (*can't do, don't do*). **Métodos:** No estudo (1) foi realizada uma avaliação objetiva da AFVD com dois monitores de atividade física, um que avalia as posições corporais e atividades, e o outro que avalia o gasto energético minuto-a-minuto. Os dois aparelhos foram sincronizados para avaliar o gasto energético em cada posição e atividade corporal. Em seguida os pacientes foram classificados como ativos e inativos fisicamente de acordo com as recomendações do ACSM. No estudo (2) os indivíduos com DPOC foram separados de acordo com os quadrantes que levam em consideração capacidade de exercício e atividade física da vida diária preservada ou comprometida, e realizaram um programa de treinamento físico de alta intensidade de 12 semanas. Ao final do programa foi observado se cada indivíduo de cada quadrante completou o protocolo proposto de treinamento físico. **Resultados:** O estudo (1) mostrou que o GE/minuto andando foi maior no grupo de indivíduos fisicamente ativos em relação aos inativos (2,8 [2,4 – 3,4] vs 2,4 [2,2 – 2,6] kcal/min; $P<0,05$) e que o gasto energético durante a caminhada é um preditor independente para a classificação como fisicamente ativo de acordo com o ACSM. O estudo mostrou também que o aumento de 1 quilocaloria/minuto andando aumenta 18 vezes a chance de o indivíduo ser classificado com ativo. Já o estudo (2) mostrou que o grupo que apresenta CE e AFVD preservadas na avaliação basal tem menor proporção de indivíduos que completam o programa de treinamento físico (58%) em relação aos grupos com apenas AFVD comprometida (80%), apenas CE comprometida (70%) e CE+AFVD comprometidas (78%) (V Cramer = 0,19; $P=0,002$). **Conclusão:** Os artigos científicos apresentados nesta tese mostraram que: 1) o gasto energético por minuto andando é um preditor significativo da classificação dos indivíduos com DPOC como fisicamente ativos, independente do tempo dispendido para a atividade; e 2) capacidade de exercício e nível de atividade física preservados ao início de um

programa de reabilitação pulmonar são fatores associados com a falta de aderência em um programa de treinamento físico em indivíduos com DPOC.

BRITO, IGOR LOPES. **New aspects of physical activity in daily life and exercise capacity in COPD:** energy expenditure per minute walking and association with completing a physical training program. 2022. 121 p. Thesis (Doutorado em Ciências da Reabilitação) – Programa Associado entre UEL e UNOPAR) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

ABSTRACT

Introduction: This PhD thesis aimed to contribute scientifically to a new perspective on the level of physical activity in daily life (PADL) and to the understanding of aspects that influence adherence to a rehabilitation program in individuals with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). For this, two studies were developed, which had the following aims: study 1) to describe and compare energy expenditure (EE) / minute walking and in different body positions in individuals with COPD; and to investigate whether the EE / minute walking is a predictor of the classification of these individuals as physically active or inactive according to the classification of the American College of Sports Medicine (ACSM); and study 2) to verify whether adherence to a high-intensity physical training program in individuals with stable COPD is associated with the quadrants proposed in the conceptual map by Koolen et al., namely: preserved exercise capacity (EC) and physical activity (PA) (i.e., can do, do do); EC preserved and PA compromised (can do, don't do); compromised EC and preserved PA (can't do, do do); and EC and PA compromised (can't do, don't do).

Methods: In study (1), an objective assessment of PADL was carried out with two physical activity monitors, one that essentially assesses body positions and activities, while the other assesses the energy expenditure minute-by-minute. The two devices were synchronized to assess energy expenditure minute-by-minute in each activity and body position, and patients were then classified as physically active and inactive according to the ACSM classification. In study (2), individuals with COPD were separated according to the quadrants that take into account preserved or compromised EC and PADL, and underwent a high-intensity physical training program for 12 weeks. At the end of the training program, adherence to the proposed protocol was observed.

Results: Study (1) showed that the EE/minute walking was higher in the group of physically active individuals in comparison to those physically inactive (2.8 [2.4 – 3.4] vs 2.4 [2.2 – 2.6] kcal; $P < 0.05$) and that energy expenditure during walking was an independent predictor for the classification as physically active according to the ACSM. Moreover, an increase of 1 kilocalorie per minute walking increases 18 times the chance of the individual to be classified as active. In study (2), the group with preserved EC and PADL had a smaller proportion of individuals who completed the program (58%) in comparison to those with only PADL compromised (80%), only EC compromised (70%) and PADL+EC compromised (78%) (Cramer's $V = 0.19$; $P = 0.002$).

Conclusion: The scientific articles presented in this thesis showed that: 1) energy expenditure per minute while walking is a significant predictor of the classification of individuals with COPD as physically active, regardless of the time spent in the activity; and 2) preserved exercise capacity and level of physical activity in daily life at the beginning of the rehabilitation program are associated with lower proportion of individuals with COPD who complete to the program in individuals with COPD.

LISTA DE FIGURAS

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Figura 1** – Ciclo vicioso da doença pulmonar obstrutiva crônica.....18
- Figura 2** – Equivalentes metabólicos (METs) para cada tipo de atividade de acordo com o compêndio de atividade física20
- Figura 3** – Estilo de vida e número de passos por dia.....24
- Figura 4** – Mapa conceitual da função física29
- Figura 5** – Mapa conceitual e quadrantes envolvendo capacidade de exercício e atividade física30

ARTIGO 1

- Figura 1** – Comparison of energy expenditure per minute of the four different activities and postures in the active and inactive groups and in the total group (active + inactive).....59

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

- Tabela 1** – Characteristics of the sample54
- Tabela 2** – Comparison between groups ‘Physically active and ‘Physically inactive’56
- Tabela 3** – Correlation of EE per minute in different activities and body postures (walking, standing, sitting and reclined) with different variables and characteristics in individuals with COPD57

ARTIGO 2

- Tabela 1** – Características gerais da amostra.....80
- Tabela 2** – Características dos indivíduos da amostra divididos nos grupos...81
- Tabela 3** – Distribuição dos pacientes que completaram o treinamento físico nos grupos82
- Tabela 4** – Comparação das mudanças das variáveis físicas após treinamento físico nos grupos83

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

1RM	Uma repetição máxima
6MWT	6-minute walking test
ACSM	American College of Sports Medicine
AF	Atividade física
AFVD	Atividade física na vida diária
ATS	American thoracic society
AVD	Atividade de vida diária
BMI	Body mass index
CA	Califórnia
CE	Capacidade de exercício
CEc-AFc	Capacidade de exercício comprometida e atividade física comprometida
CEc-AFp	Capacidade de exercício comprometida e atividade física preservada
CEp-AFc	Capacidade de exercício preservada e atividade física comprometida
CEp-AFp	Capacidade de exercício preservada e atividade física preservada
CO ₂	Gás carbônico
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
CRQ	Chronic respiratory questionnaire
CVF	Capacidade vital forçada
DAM	Dynaport activity monitor
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
EE	Energy expenditure
ERS	European Respiratory Society
ET	Exercise training
EUA	Estados Unidos da América
F	Female
FEV ₁	Forced Expiratory Volume in the first second
FFM	Fat-free mass
FVC	Forced Vital capacity
GE	Gasto energético

GOLD	Global initiative for Chronic Obstructive Disease
IMC	Índice de massa corporal
kg	Quilograma
LCADL	London Chest Activity of daily living
LFIP	Laboratório de pesquisa em fisioterapia pulmonar
LFIP	Labaratory of Research in Respiratory Physiotherapy
M	Male
m	Meter
m	Metros
METs	Equivalentes metabólicos
min	Minutos
min	Minutes
MRC	Medial reserarch council
MVPA	Moderate to vigorous physical activity
n	Amostra
NY	New york
O2	Oxigênio
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	Odds ratio
PA	Physical activity
PADL	Physical activity in daily life
pred	Predito
RP	Reabilitação pulmonar
SAB	Sensewear armband
TC6min	Teste de caminha de seis minutos
TCPE	Teste cardiopulmonar de esforço
TF	Treinamento físico
UEL	Universidade estadual de Londrina
USA	United States of America
VEF1	Volume expiratório forçado no primeiro segundo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	CONTEXTUALIZAÇÃO	16
2.1	DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA.....	16
2.2	DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA E AFVD.....	19
2.2.1	Monitorização da AFVD em DPOC.....	22
2.3	DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA E INTOLERÂNCIA AO EXERCÍCIO..	26
2.3.1	Avaliação da Capacidade de Exercício	27
2.4	MAPA CONCEITUAL: CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E ATIVIDADE FÍSICA.....	28
2.5	REABILITAÇÃO PULMONAR EM DPOC E ADERÊNCIA AO PROGRAMA	30
3	OBJETIVOS	33
4	REFERÊNCIAS DA TESE	34
5	ARTIGOS CIENTÍFICOS	45
5.1	ARTIGO 1	45
5.2	ARTIGO 2	68
6	CONCLUSÕES DA TESE	92
	ANEXOS	93

1.INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), é definida como doença prevenível e tratável, caracterizada por uma limitação ao fluxo aéreo, causado principalmente por inalação de gases nocivos(1). Apresenta como principal sintoma a dispneia, que torna os indivíduos mais inativos fisicamente em sua vida diária, o que por sua vez gera mais descondiçionamento físico e conseqüentemente mais dispneia, e assim por seguinte(2, 3).

Por mais que a DPOC seja uma doença primariamente respiratória como aprisionamento aéreo e inflamação das vias aéreas que comprometem as trocas gasosas, a doença cursa também com alterações extrapulmonares (ou sistêmicas)(1). Dentre as alterações extrapulmonares se destacam as anormalidades nutricionais e a disfunção muscular. A disfunção muscular periférica causa uma diminuição da capacidade de gerar tensão nos músculos e reduz a capacidade oxidativa das fibras restantes, tendo característica multifatorial (inflamação sistêmica, estresse oxidativo, inatividade física e hipóxia, entre outras). A disfunção muscular pode também contribuir para a menor capacidade de exercício e pior funcionalidade em indivíduos com DPOC(1, 4).

Com tudo isso, sabe-se que indivíduos com DPOC apresentam nível de atividade física na vida diária (AFVD) reduzido em comparação com idosos saudáveis (2). Além disso, é importante ressaltar que o nível de AFVD dos pacientes com DPOC é o principal preditor independente de mortalidade por todas as causas(5). A classificação de um indivíduo com ativo ou inativo fisicamente segue os seguintes critérios: um

indivíduo precisa performar por pelo menos 150 minutos / semana de atividade física (AF) de intensidade moderada (3 – 5,9 METs [equivalentes metabólicos]) ou 60 minutos / semana de AF vigorosa (acima de 6 METs) (6, 7).

Na tentativa de melhorar o desempenho nas AFVD dos indivíduos com DPOC, a reabilitação pulmonar (com treinamento físico) tem sido amplamente indicada. Embora evidências sólidas mostrem que a reabilitação pulmonar gera melhoras importantes em desfechos como capacidade de exercício, força muscular e qualidade de vida, as evidências de melhora do nível de AFVD após a reabilitação ainda são controversas, e o entendimento sobre esse assunto ainda necessita de aprofundamento (4, 8).

Nessa tese discutiremos sobre aspectos da classificação do nível de AFVD em DPOC, como quais posturas ou atividades (deitado, sentado, em pé ou andando) se correlacionam com a classificação de ativo e inativo fisicamente (artigo 1). Também será discutido se a classificação em quadrantes que envolvam AFVD e capacidade de exercício se associa com a proporção de indivíduos com DPOC que completam as 36 sessões de um programa de treinamento físico (artigo 2). No entanto, antes disso, será feita uma contextualização dos temas que serão abordados nesses artigos, seguida pelos artigos propriamente ditos.

2.CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Doença pulmonar obstrutiva crônica

A definição da nomenclatura “doença pulmonar obstrutiva crônica” foi mundialmente uniformizada no ano 2001, após, ser publicada pela primeira vez a *Global Initiative for Chronic Obstructive Disease* - uma iniciativa da Organização Mundial da Saúde (OMS) - conhecida pela sigla GOLD(9). A iniciativa GOLD englobou na definição de DPOC as definições de enfisema e a bronquite crônica, alterações que eram anteriormente consideradas doenças distintas, além de lançar a classificação da gravidade da doença baseada no VEF₁ (volume expiratório forçado no primeiro segundo) em porcentagem do predito (valores que levam em consideração sexo, idade, peso e altura) (9). Desde então, enfisema e bronquite crônica são considerados fenótipos de uma mesma doença e podem apresentar-se simultaneamente ou independentemente em um mesmo indivíduo (1). A definição corrente da DPOC diz que ela é uma doença prevenível e tratável, caracterizada por sintomas respiratórios e obstrução persistente devido a anormalidades dos alvéolos, geralmente causada por exposição significativa a partículas ou gases nocivos(1).

O tabagismo é a principal causa da DPOC e cerca de 80% dos pacientes que são diagnosticados com a doença já foram ou ainda são fumantes de forma ativa ou passiva. Uma pequena porcentagem de não fumantes também são acometidos pela DPOC por diversas outras causas como deficiência da alfa-1 antitripsina, poluição do ar, exposição ocupacional a poeiras, asma ou infecções respiratórias na infância, entre outras(10-13).

O diagnóstico da DPOC se baseia na história clínica do indivíduo e na função pulmonar, que avalia principalmente os volumes e capacidades pulmonares, em especial o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), a capacidade vital forçada (CVF) e a relação entre essas variáveis VEF1 / CVF. Caso a relação VEF1 / CVF estiver menor que 0,70 e o indivíduo tiver o diagnóstico de DPOC a gravidade da doença será classificada pelo VEF1; valores maiores ou iguais a 80% do predito são classificados como DPOC leve e/ou GOLD I; valores entre 50 – 80% do predito DPOC moderada e/ou GOLD II; valores entre 30 – 50% do predito DPOC grave e/ou GOLD III; e valores abaixo de 30% do predito DPOC muito grave e/ou GOLD IV (1). Além disso, essa classificação também é utilizada nas decisões terapêuticas e para identificação de declínios abruptos da condição de saúde dos indivíduos. Vale ressaltar que os valores da função pulmonar utilizados são após a medicações broncodilatadoras e é utilizada uma porcentagem do valor predito, que corresponde ao esperado para um indivíduo saudável com as mesmas características de idade, peso, altura e sexo(1).

A doença apresenta alterações pulmonares, como a limitação ao fluxo aéreo, o aprisionamento aéreo e a inflamação das vias aéreas que são responsáveis por comprometer as trocas gasosas e podem resultar em hipoxemia e hipercapnia (14, 15). A DPOC é uma combinação dessas alterações com casos de exacerbações (número de episódios e gravidade), e a literatura traz que a inflamação sistêmica somada ao estresse oxidativo e o tratamento com corticosteroides contribuem diretamente com efeitos sistêmicos (extrapulmonares) como o desequilíbrio nutricional e a disfunção muscular periférica. Além disso os marcadores inflamatórios circulantes podem contribuir

negativamente em comorbidades como doença cardiovascular, osteoporose, ansiedade e depressão(1).

Dentre as manifestações extrapulmonares, a disfunção muscular periférica tem causa multifatorial (inflamação sistêmica, estresse oxidativo, inatividade física, alimentação inadequada e hipóxia, entre outras) e todas essas alterações contribuem para a menor capacidade de exercício e o pior estado funcional de pacientes com DPOC(4).Todas essas manifestações respiratórias e sistêmicas contribuem para o surgimento de alguns dos principais sintomas, a dispneia e a fadiga. Na tentativa de minimizar os sintomas, os indivíduos com DPOC permanecem por mais tempo em inatividade física, o que contribui ainda mais para a redução do condicionamento físico. Essas complexas interações geram aquilo que é conhecido como o ciclo vicioso da DPOC, agravando ainda mais o espiral negativo da doença (figura 1) (16, 17).

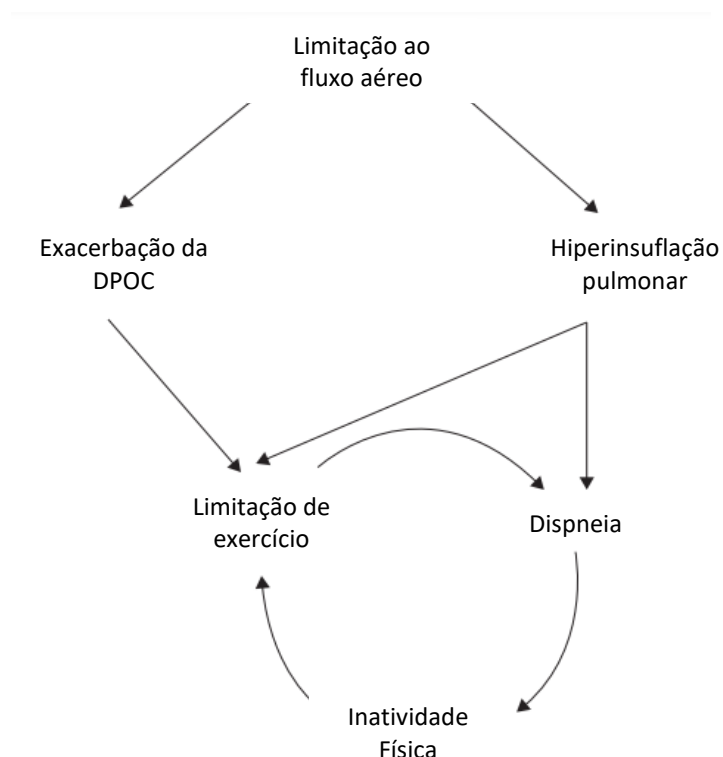


Figura 1. Ciclo vicioso da doença pulmonar obstrutiva crônica. Adaptado de Ramon MA et al. 2018 (16).

2.2 Doença pulmonar obstrutiva crônica e AFVD

AFVD diz respeito à totalidade de movimentos voluntários realizados pelos músculos esqueléticos no dia-a-dia, seja em forma de exercício ou de atividades da vida diária (AVD), e é medida pela quantificação da totalidade de atividade física realizada no dia-a-dia(18). Já atividade física é definida como qualquer movimento corporal gerado pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto energético acima dos níveis de repouso(19).O exercício físico é um tipo de atividade física que se caracteriza por ser planejada, estruturada, repetitiva, realizada de forma proposital e que se relaciona com o desempenho físico(19). As AVD correspondem a outra subcategoria de atividade física e se caracteriza pelas atividades cotidianas do indivíduo, sendo geralmente relacionadas às atividades domésticas, de cuidados pessoais, lazer ou trabalho (20, 21).

A atual recomendação de atividade física do *American College of Sports Medicine* (ACSM) define que há um espectro de gasto energético associado a diferentes tipos de atividade física, que são classificadas como atividades de intensidade leve, moderada ou vigorosa, como podemos verificar exemplos na figura 2 (22).Dessa forma, podemos classificar atividades leves como aquelas com intensidade relativa de 20-40% do consumo de oxigênio de reserva, ou seja, atividades que apresentam gasto energético entre 1,5 METs a 3 METs, incluindo atividades como tomar banho e passar roupa. Atividades com intensidade relativa a 40-60% do consumo de oxigênio de reserva são consideradas moderadas e indicam gasto energético entre 3 a 6 METs, e as que apresentam intensidade maior ou igual a 60% do consumo de oxigênio de reserva são classificadas como atividades vigorosas e indicam gasto energético acima de 6 METs.

Dessa forma, relativamente, atividades moderadas a vigorosas são consideradas como aquelas que representam gasto energético maior ou igual a 3 METs(23).

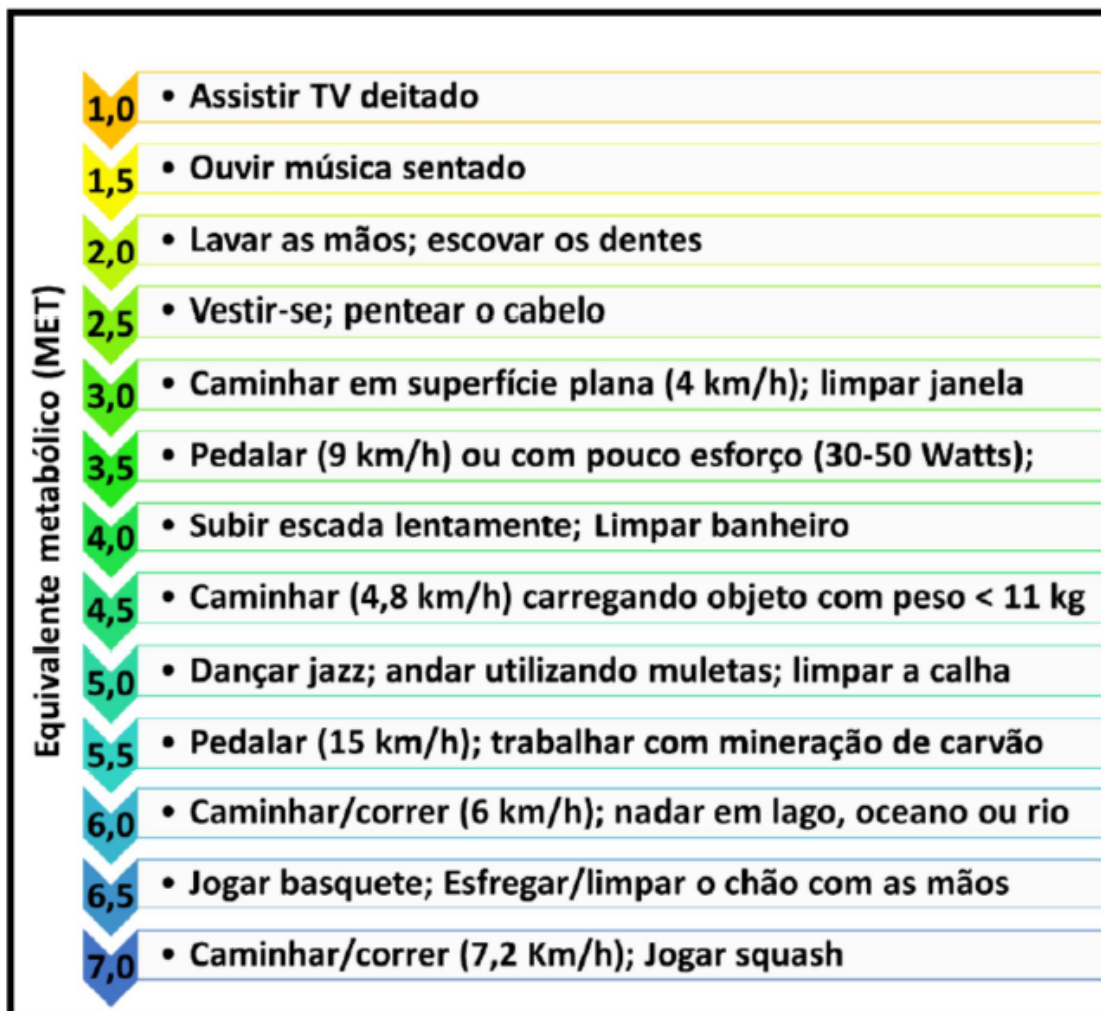


Figura 2. Equivalentes metabólicos (METs) para cada tipo de atividade de acordo com o compêndio de atividade física. Adaptado de Ainsworth BE et al. 2011 (23).

A recomendação clássica mais utilizada indica que, para serem considerados fisicamente ativos, deve-se realizar pelo menos 30 minutos de atividade física de intensidade moderada por pelo menos 5 dias na semana, ou 20 minutos de atividade física de intensidade vigorosa por 3 dias da semana(6). Uma metanálise

evidenciou que atingir 30 minutos de atividade moderada-vigorosa por dia durante pelo menos 5 dias na semana, avaliados por meio de entrevistas ou questionários autorrelatados, está associado com redução de 19% do risco de mortalidade (24). Recomendações recentes da Organização Mundial de Saúde recomendam 150 minutos por semana de atividade física ao menos moderada, independente da quantidade diária e do número de dias em que a atividade física é realizada (25).

Um estudo de Pitta e colaboradores (3) comparou o nível de AFVD entre indivíduos com DPOC e idosos saudáveis europeus e mostrou que, em comparação aos idosos saudáveis, os indivíduos com DPOC caminhavam metade do tempo, permaneciam três vezes mais tempo deitados e quase metade do tempo em pé (3). Um estudo desenvolvido no Brasil mostrou que indivíduos brasileiros com DPOC também são marcadamente menos ativos em comparação a idosos saudáveis (26). Diferentes estudos também compararam o nível de AFVD em indivíduos com DPOC entre indivíduos brasileiros e europeus, chegando à conclusão de que indivíduos com DPOC brasileiros são mais ativos que os europeus independente da temperatura e estação do ano(27,28). É importante ressaltar que o nível reduzido de AFVD é um importante preditor de mortalidade em indivíduos com DPOC (29, 30). Este nível preocupante de inatividade e sedentarismo contribui significativamente para o aumento dos custos de saúde e desenvolvimento de alguns tipos de câncer, demência e distúrbios psicológicos e de humor, entre outras consequências (6, 31). No entanto, fatores que predizem a classificação de indivíduos com DPOC como fisicamente ativos ou inativos ainda são motivo de debate na literatura científica.

2.2.1 Monitorização da AFVD em DPOC

O entendimento atual é que a quantificação da AFVD é principalmente realizada pela mensuração do gasto energético, por meio de questionários e utilização de sensores de movimento (32).

Os métodos para mensurar o gasto energético incluem calorimetria direta ou indireta (33) e água duplamente marcada (34), os quais são considerados “padrão ouro”. Porém, a energia gasta em atividade depende de alguns fatores, como eficiência de movimento e massa corporal. Além disso, algumas limitações importantes para utilização destes métodos incluem seu alto custo e sua manipulação complexa, o que dificulta sua aplicabilidade prática (32).

A quantificação autorrelatada de AFVD por meio de questionários ou diários é de baixo custo e relativamente fácil aplicação, e é frequentemente aplicada em estudos populacionais. Porém, estes instrumentos dependem de fatores que podem induzir inacurácia ou viés nas avaliações, como depender da memória do paciente e até mesmo do design do questionário, de modo que estas limitações podem influenciar a confiabilidade dos resultados em nível individual(32). Além disso, indivíduos com DPOC são capazes de relatar corretamente suas limitações e sintomas por meio de questionários, porém podem não ser capazes de relatar acuradamente o que diz respeito à duração, intensidade e frequência das atividades realizadas no dia-a-dia. Sendo assim, podem ser úteis para estimar nível de AFVD de um determinado grupo, mas apresentam limitações na estimativa individual (32, 35). Por todos estes motivos, torna-se cada vez maior o interesse pela monitorização por meio dos sensores de movimento, que detectam os movimentos corporais e quantificam o nível de AFVD.

Sensores de movimento são instrumentos utilizados para detectar movimento corporal, que podem ser usados para quantificar AFVD por um determinado período de tempo (32). Dentre os sensores de movimento distinguem-se basicamente os pedômetros e os acelerômetros (35), sendo que alguns acelerômetros são altamente acurados e promovem uma avaliação pormenorizada do nível de AFVD, e por isso são chamados de monitores de atividade física.

Os pedômetros são monitores simples, acessíveis financeiramente, pequenos, que registram o número de passos realizados por um indivíduo (32). Eram utilizados geralmente na cintura, porém atualmente também podem ser comumente encontrados em *smartwatches* e em aplicativos para telefone celular. Foram desenhados para detectar movimento vertical, podendo acontecer registro equivocado como um passo em determinados movimentos no plano vertical (36). Um número reduzido de passos/dia se associa com alto tempo em atividade sedentária (37). Indivíduos que realizam menos de 5000 passos/dia apresentaram uma média de 577 minutos/dia de atividade sedentária enquanto os indivíduos que atingiram média superior a 10000 passos/dia apresentaram em média 412 minutos/dia (38) (figura 3). É importante também salientar que Furlanetto et al. propuseram um ponto de corte de 510 minutos/dia ou mais em atividades sedentárias ($\leq 1,5$ METs) como indicativo de quatro vezes maior risco de mortalidade precoce em comparação a indivíduos com valor inferior a 510 minutos/dia em sedentarismo(39).

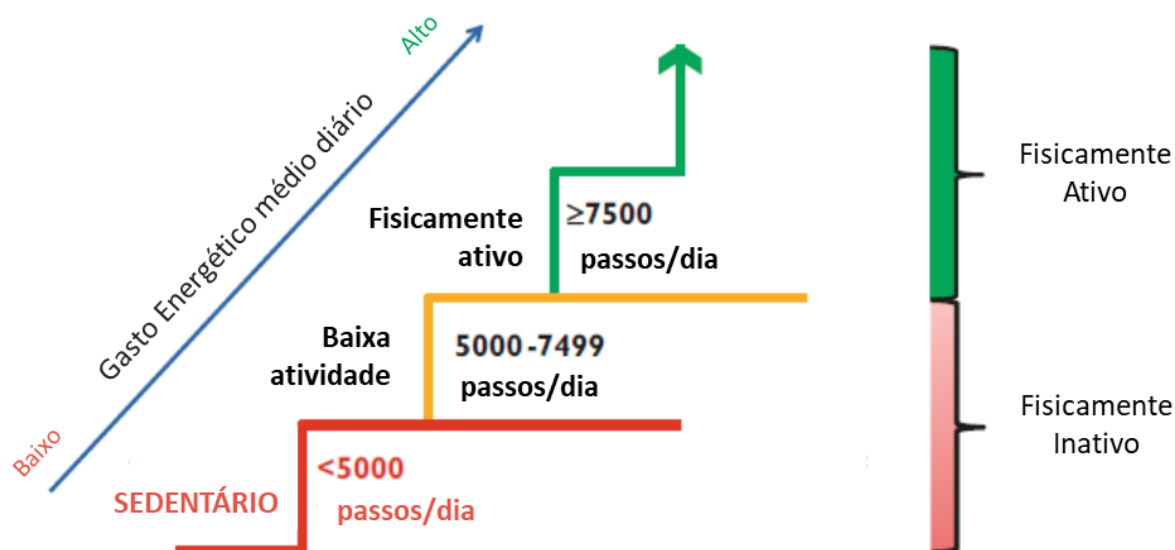


Figura 3. Estilo de vida e número de passos por dia. Adaptado de Tudor-Locke et al. 2011(38)

Os acelerômetros são instrumentos tecnologicamente mais avançados e permitem quantificar a duração e a intensidade dos movimentos. São dispositivos capazes de armazenar dados por um longo período de tempo, e podem ser utilizados sem a interferência nos padrões normais de atividades (18). Podem ser de dois tipos (uniaxiais ou multiaxiais), sendo que os uniaxiais detectam o movimento em apenas um plano e os multiaxiais podem detectar movimento em dois ou mais planos, permitindo registros ainda mais detalhados em comparação aos uniaxiais e até mesmo diferenciar atividades e posturas realizadas pelos indivíduos (32, 40). Apesar da tecnologia mais avançada, os acelerômetros também podem registrar movimentos de maneira equivocada, como por exemplo vibrações durante a locomoção dentro de um veículo (32, 41). A colaboração dos indivíduos é fundamental quanto ao uso dos sensores de movimento devido à necessidade de seguir o horário de colocação e o posicionamento

adequado do dispositivo, além de evitar colisões do dispositivo com outras estruturas, evitar molhar os aparelhos e realizar anotações em um diário (32).

Atualmente, há uma diversidade de monitores de atividade física no mercado, e os acelerômetros são preferíveis aos pedômetros para avaliação de pacientes com doenças crônicas que caminham mais lentamente (42). Existem alguns monitores de atividade física que foram validados para a população com DPOC (43-46). Dentre os monitores de atividade física mais acurados e amplamente utilizados para indivíduos com DPOC destacam-se dois utilizados na presente tese: o Sensewear Armband (Body Media, Estados Unidos da América) e o DynaPort MoveMonitor (Mc Roberts, Holanda) (43). O DynaPort é um acelerômetro triaxial, utilizado na região posterior da cintura, viabilizando a detecção do movimento realizado durante todo o dia de avaliação e estimando o tempo gasto em diferentes posturas e atividades, como o tempo deitado, sentado, em pé e andando, além do gasto energético, intensidade e/ou aceleração dos movimentos. O outro aparelho frequentemente utilizado para quantificar AFVD em indivíduos com DPOC é o Sensewear Armband, utilizado no braço direito do indivíduo, na região de tríceps braquial. Este sensor de movimento possui acelerômetro biaxial associado a sensores fisiológicos, que detectam resposta galvânica da pele e estimam de forma acurada, junto aos algoritmos gerados pelo monitor, o tempo gasto em atividades de diferentes intensidades (leve, moderada, vigorosa ou muito vigorosa) e o gasto energético, que são suas principais variáveis (45-47).

2.3 Doença pulmonar obstrutiva crônica e intolerância ao exercício

A intolerância ao exercício é uma condição na qual o paciente é incapaz de realizar exercício físico ao nível ou na duração esperada para uma pessoa com a sua idade, gênero, peso e altura e condições físicas (48). As condições que causam a intolerância ao exercício em indivíduos com DPOC são complexas e multifatoriais, podendo ser resultados de alterações ventilatórias como trocas gasosas, disfunção cardíaca e alterações musculares periféricas, ou a soma de dois ou mais desses fatores. Essa intolerância é complexa ao ponto de que diferentes indivíduos com comprometimentos similares na função pulmonar podem apresentar uma ampla variação em sua capacidade de exercício (4,48,49).

De modo geral, indivíduos com DPOC apresentam uma captação prejudicada de O_2 e menor eficiência na eliminação de CO_2 pelos pulmões, deterioração na entrega de O_2 aos músculos devido à função cardíaca prejudicada, e menor eficiência muscular periférica. Em conjunto, essas alterações desencadeariam uma perturbação da homeostase corporal de magnitude maior que a capacidade de respostas destes sistemas, causando o término do exercício/atividade realizado(a) devido a manifestações clínicas como aumento da sensação de dispneia e fadiga(50,51). Além disso, por meio da avaliação da capacidade e exercício é possível estimar o prognóstico do paciente e informá-lo dos efeitos do tratamento, ajudando-o assim a entender o que a doença e os seus efeitos realmente significam para eles (52). A intolerância ao exercício está relacionada a uma maior utilização de recursos de saúde e hospitalizações, além de ser um importante preditor de mortalidade em indivíduos com DPOC, tendo em vista que a

capacidade de exercício apresenta associações mais fortes com a mortalidade do que a função pulmonar ou a dispneia dos indivíduos (50-52).

2.3.1 Avaliação da capacidade de exercício

A capacidade de exercício sofre redução ao longo do tempo em indivíduos com DPOC. Este declínio parece ser maior do que em outras variáveis funcionais, e por isso a capacidade de exercício pode ser um marcador mais sensível para observar mudanças do estado clínico nestes indivíduos (55, 56).

O teste cardiopulmonar de esforço (TCPE) é considerado o método padrão ouro para avaliar a redução na capacidade de exercício, bem como as causas fisiológicas dessa redução. Esse teste baseia-se no princípio de que a falha do sistema ocorre enquanto o mesmo encontra-se sob estresse. Durante o TCPE ocorre um aumento incremental da carga até o indivíduo atingir o máximo, e paralelamente há o monitoramento hemodinâmico (frequência cardíaca, pressão arterial), de variáveis ventilatórias (volume corrente, frequência respiratória, volume minuto) e metabólicas (consumo de oxigênio, produção de gás carbono). Além disso, podem ser quantificadas também a dessaturação periférica de oxigênio relacionada ao exercício e a hiperinsuflação dinâmica (57,58).

Apesar de sua importância, o TCPE nem sempre está disponível na rotina clínica e científica devido à complexidade e necessidade de profissionais devidamente treinados para a correta execução, e conseqüentemente seu elevado custo. Por essas razões, testes de campo foram propostos e vêm sendo amplamente utilizados na avaliação da capacidade de exercício de indivíduos com DPOC (57, 58). Dentre as

opções de avaliação da capacidade de exercício (ou capacidade funcional) por testes de campo, o teste da caminhada de 6 minutos (TC6min) é amplamente utilizado nessa população(52). O TC6min é um teste válido, reproduzível e responsivo a programas de reabilitação pulmonar. Além disso, é considerado importante preditor de mortalidade e hospitalizações na DPOC(49). No entanto, alguns aspectos técnicos relacionados ao teste, como o tempo e espaço, além da necessidade de equipe treinada e monitorização durante o teste, também podem dificultar sua ampla utilização na prática clínica(59). Trata-se de um teste de velocidade auto-ditada pelo paciente, no qual os pacientes são orientados a caminhar a maior distância possível em seis minutos, em um corredor de exatos 30 metros. O principal desfecho do teste é a distância percorrida pelos indivíduos em metros. Como o incentivo verbal pode influenciar no resultado do teste, instruções padronizadas de incentivo devem ser oferecidas a cada minuto durante o teste(49).

2.4 Mapa conceitual: capacidade de exercício e atividade física

Na avaliação subjetiva da atividade física da vida diária é comum avaliar indivíduos com DPOC apenas com base no que o indivíduo faz, não levando em consideração o que o indivíduo é capaz de fazer. Ademais, uma revisão sistemática (60) constatou que a maior parte dos instrumentos autorrelatados de avaliação de AFVD levou em consideração para o seu desenvolvimento dois mapas conceituais que tem como premissa principal a atividade física. Além disso, van Lummel et al. (61) recentemente desenvolveram um novo mapa conceitual que associa capacidade de

exercício e atividade física; porém, os domínios são separados dentro do conceito geral função física (figura 4).

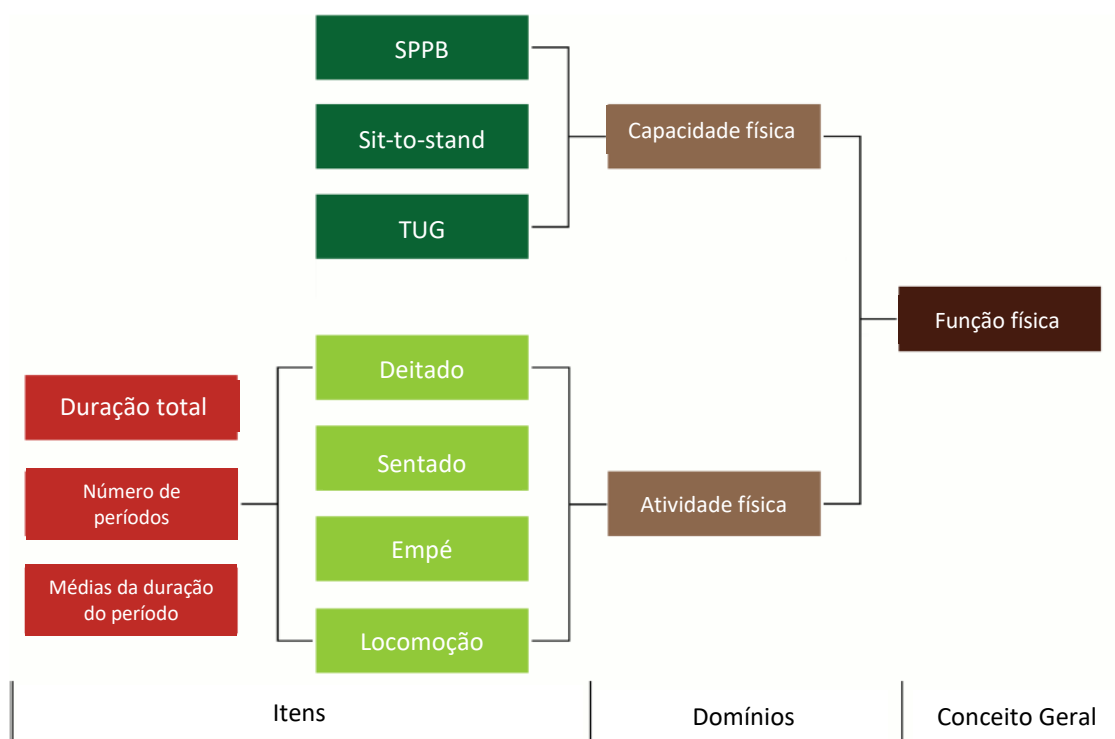


Figura 4. Mapa conceitual da função física. Adaptado de van Lummel et al. 2015 (61). SPPB = *Short Physical Performance Battery*; TUG = *timed up-and-go test*.

O treinamento físico pode apresentar um impacto positivo na capacidade de exercício (“o que o indivíduo pode fazer [ou é capaz de fazer]”), enquanto não se observa necessariamente esse impacto na atividade física na vida diária (“o que o indivíduo realmente faz”)(62). Com base nisso, Koolen et al. (63)propuseram quadrantes que envolvem capacidade de exercício e atividade física (figura 5), a saber: capacidade de exercício (CE) preservada e atividade física (AF) preservada (CEp-AFp) (em inglês: *can do, do do*); CE preservada e AF comprometida (CEp-AFc) (*can do, don't do*); CE comprometida e AF preservada (CEc-AFp) (*can't do, do do*); e por fim CE comprometida e AF comprometida (CEc-AFc) (*can't do, don't do*) (63).

		Capacidade de Exercício	
		Preservado	Comprometido
Atividade Física	Preservado	CEpAFp	CEcAFp
	Comprometido	CEpAFc	CEpAFc

Figura 5. Mapa conceitual e quadrantes envolvendo capacidade de exercício e atividade física. Adaptado de Koolen et al. 2019 (63).

2.5 Reabilitação pulmonar em DPOC e aderência ao programa

A reabilitação pulmonar (RP) é considerada um componente central no manejo de pacientes com DPOC, sendo reconhecidamente efetiva para melhorar diversos desfechos como a capacidade de exercício, força muscular periférica e qualidade de vida(1,4,8). O Treinamento Físico (TF) é o componente principal dos programas de RP, e, portanto, a prescrição da intensidade de exercício tem papel

fundamental nos comprovados efeitos benéficos da RP (64). A última atualização de revisão sistemática recentemente publicada sobre RP desenvolvida pelo grupo Cochrane (64) elimina qualquer dúvida restante sobre a eficácia dos programas de RP na melhora da capacidade de exercício e qualidade de vida em pacientes com DPOC, e indica que novas revisões sistemáticas sobre esse tema não são mais necessárias.

No contexto do mapa conceitual e quadrantes apresentado acima envolvendo a reabilitação pulmonar em indivíduos com DPOC, o treinamento físico geralmente é visto como uma abordagem para melhora “do que o indivíduo pode (ou consegue) fazer” (“*can do*”) na tentativa de que isso se reflita em aumento “do que o indivíduo realmente faz” (“*do do*”) (62, 63). Apesar dos benefícios de programas de treinamento físico para essa população já estarem solidamente comprovados na literatura científica, a taxa de aderência a esses programas ainda é motivo de preocupação. Sabe-se que a aderência a um programa de reabilitação não se associa necessariamente ao grau de comprometimento pulmonar propriamente dito, mas está associada a diversos outros fatores como o estado físico-funcional dos indivíduos, estado nutricional, frequência e gravidade de exacerbações da doença, ansiedade e depressão (65-67). Além disso, a falta de aderência ao tratamento, seja medicamentoso ou treinamento físico, resulta em aumento das taxas de morbidade, gastos com saúde, hospitalizações e mortalidade. O estudo de Bourbeau et al. (68) sugere que a falta de adesão se dá pela baixa percepção do paciente sobre sua doença, por não compreender o tipo de tratamento ou efeito da medicação, pela restrita qualidade da comunicação do paciente com o profissional de saúde (médico ou fisioterapeuta) e pelo ambiente social (68).

Um estudo qualitativo de Oates et al. 2019 (69) descreveu as barreiras e facilitadores da aderência ao treinamento físico, e mostrou que as principais barreiras são: predisposição (intrapessoais); barreiras interpessoais e estruturais. Como barreiras intrapessoais as mais frequentes são as limitações físicas, a falta de mobilidade e as doenças físicas (por exemplo artrose), que dificultam os indivíduos em completar as sessões de RP. Como barreiras interpessoais, a falta de apoio social e emocional interferem na conclusão da RP; quanto às estruturais, o transporte (não ter carro e ter que depender de transporte público de má qualidade) se apresenta como uma das principais barreiras para frequentar programas de RP. Os principais facilitadores para a adesão do programa de treinamento foram divididos também em três pontos: predisposição (intrapessoais), interpessoais e estruturais. Pelo aspecto intrapessoal, a melhora dos sintomas se mostrou com o principal fator para os indivíduos concluírem a RP; no aspecto interpessoal o apoio social/familiar, além do apoio dos amigos que estão em treinamento juntos, ou seja, um motiva o outro a continuar no programa. Finalmente, no aspecto estrutural, se destaca uma agenda flexível e uma equipe de profissionais que atuam na RP e que tenham “palavras amigas” e “um sorriso amigável” como pontos unânimes relatados pelos indivíduos entrevistados no estudo como sendo aqueles que mais motivavam os indivíduos a concluir o programa de RP (69).

3.OBJETIVOS

Levando-se em consideração as questões levantadas na contextualização da tese, foram idealizados dois artigos que tiveram como objetivos, respectivamente:

1) Descrever e comparar gasto energético (GE) / minuto caminhando e em diferentes posturas corporais em indivíduos com DPOC; e investigar se o GE / minuto caminhando é um preditor da classificação desses indivíduos como fisicamente ativos ou inativos de acordo com a classificação do ACSM.

2) Verificar a associação entre completar um programa de treinamento físico de alta intensidade e os quadrantes propostos por Koolen et al.(58), a saber: capacidade de exercício (CE)e atividade física (AF) preservadas (em inglês: *can do, do do*); CE preservada e AF comprometida (*can do, don't do*); CE comprometida e AF preservada(*can't do, do do*); e CE e AF comprometidas (*can't do, don't do*).

4. REFERÊNCIAS DA TESE

1- Halpin DMG, Criner GJ, Papi A, Singh D, Anzueto A, Martinez FJ, Agusti AA, Vogelmeier CF. Global Initiative for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. The 2020 GOLD Science Committee Report on COVID-19 and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2021 Jan 1;203(1):24-36

2- Decramer M, Rennard S, Troosters T, Mapel DW, Giardino N, Mannino D, Wouters E, Sethi S, Cooper CB. COPD as a lung disease with systemic consequences--clinical impact, mechanisms, and potential for early intervention. *COPD*. 2008 Aug;5(4):235-56.

3- Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171(9):972-977.

4- Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al.; ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Oct 15;188(8):e13-64.

5- Waschki B, Kirsten A, Holz O, Müller KC, Meyer T, Watz H, Magnussen H. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest*. 2011 Aug;140(2):331-342.

6- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and

maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul;43(7):1334-59.

7- Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A; American College of Sports Medicine; American Heart Association. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007 Aug 28;116(9):1081-93.

8- Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, Martin S. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Oct 18;(4):CD003793.

9- Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS; GOLD Scientific Committee. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001 Apr;163(5):1256-76.

10- Rennard SI, Vestbo J. COPD: the dangerous underestimate of 15%. *Lancet.* 2006;367(9518):1216-9.

11- McCloskey SC, Patel BD, Hinchliffe SJ, Reid ED, Wareham NJ, Lomas DA. Siblings of patients with severe chronic obstructive pulmonary disease have a significant risk of airflow obstruction. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001 Oct 15;164(8 Pt 1):1419-24.

12- Pillai SG, Ge D, Zhu G, Kong X, Shianna KV, Need AC, Feng S, Hersh CP, Bakke P, Gulsvik A, Ruppert A, Lødrup Carlsen KC, Roses A, Anderson W, Rennard SI, Lomas

DA, Silverman EK, Goldstein DB; ICGN Investigators. A genome-wide association study in chronic obstructive pulmonary disease (COPD): identification of two major susceptibility loci. *PLoS Genet.* 2009 Mar;5(3):e1000421.

13-Stoller JK, Aboussouan LS. Alpha1-antitrypsin deficiency. *Lancet.* 2005;365(9478):2225-36.

14- Elbehairy AF, Ciavaglia CE, Webb KA, Guenette JA, Jensen D, Mourad SM, Neder JA, O'Donnell DE; Canadian Respiratory Research Network. Pulmonary Gas Exchange Abnormalities in Mild Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Implications for Dyspnea and Exercise Intolerance. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015 Jun 15;191(12):1384-94.

15- Hogg JC, Chu F, Utokaparch S, Woods R, Elliott WM, Buzatu L, Cherniack RM, Rogers RM, Sciurba FC, Coxson HO, Paré PD. The nature of small-airway obstruction in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med.* 2004 Jun 24;350(26):2645-53.

16- Ramon MA, Ter Riet G, Carsin AE, Gimeno-Santos E, Agustí A, Antó JM, Donaire-Gonzalez D, Ferrer J, Rodríguez E, Rodríguez-Roisin R, Puhan MA, Garcia-Aymerich J; PAC-COPD Study Group. The dyspnoea-inactivity vicious circle in COPD: development and external validation of a conceptual model. *Eur Respir J.* 2018 Sep 15;52(3):1800079.

17- Agusti AG. COPD, a multicomponent disease: implications for management. *Respir Med.* 2005 Jun;99(6):670-82.

18-Steele BG, Belza B, Cain K, Warms C, Coppersmith J, Howard J. Bodies in motion: monitoring daily activity and exercise with motion sensors in people with chronic pulmonary disease. *J Rehabil Res Dev.* 2003;40(5 Suppl 2):45-58.

19- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126-131.

20- Katz S. Assessing self-maintenance: activities of daily living, mobility, and instrumental activities of daily living. *J Am Geriatr Soc.* 1983;31(12):721-727.

21- Watz H, Pitta F, Rochester CL, Garcia-Aymerich J, ZuWallack R, Troosters T, Vaes AW, Puhan MA, Jehn M, Polkey MI, Vogiatzis I, CliniEM, Toth M, Gimeno-Santos E, Waschki B, Esteban C, Hayot M, Casaburi R, Porszasz J, McAuley E, Singh SJ, Langer D, Wouters EF, Magnussen H, Spruit MA. An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J.* 2014 Dec;44(6):1521-37.

22- Hill K, Gardiner PA, Cavalheri V, Jenkins SC, Healy GN. Physical activity and sedentary behaviour: applying lessons to chronic obstructive pulmonary disease. *Intern Med J.* 2015;45(5):474-482.

23- Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, Greer JL, Vezina J, Whitt-Glover MC, Leon AS. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and METs values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Aug;43(8):1575-81.

24- Woodcock J, Franco OH, Orsini N, Roberts I. Non-vigorous physical activity and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Inter J Epidem.* 2011, 40:121–38.

25-WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020.

26- Hernandez NA, Teixeira Dde C, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EM, Pitta F. Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2009 Oct;35(10):949-56.

27- Pitta F, Breyer MK, Hernandez NA, Teixeira D, Sant'Anna TJ, Fontana AD, Probst VS, Brunetto AF, Spruit MA, Wouters EF, Burghuber OC, Hartl S. Comparison of daily physical activity between COPD patients from Central Europe and South America. *Respir Med*. 2009 Mar;103(3):421-6.

28- Furlanetto KC, Demeyer H, Sant'anna T, Hernandez NA, Camillo CA, Pons IS, Gosselink R, Troosters T, Pitta F. Physical Activity of Patients with COPD from Regions with Different Climatic Variations. *COPD*. 2017 Jun;14(3):276-283.

29- Gimeno-Santos E, Frei A, Steurer-Stey C, de Batlle J, Rabinovich RA, Raste Y, Hopkinson NS, Polkey MI, van Remoortel H, Troosters T, Kulich K, Karlsson N, Puhon MA, Garcia-Aymerich J; PROactive consortium. Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Thorax*. 2014 Aug;69(8):731-9.

30- Vaes AW, Garcia-Aymerich J, Marott JL, Benet M, Groenen MT, Schnohr P, Franssen FM, Vestbo J, Wouters EF, Lange P, Spruit MA. Changes in physical activity and all-cause mortality in COPD. *Eur Respir J*. 2014 Nov;44(5):1199-209.

31- Owen N, Salmon J, Koohsari MJ, et al. Sedentary behaviour and health: mapping environmental and social contexts to underpin chronic disease prevention. *Br J Sports Med*. 2014, 48:174–177.

32- Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD. *Eur Respir J*. 2006, 27(5):1040–1055.

33-Wahrlich V, Anjos LA, Going SB, Lohman TG. Validation of the VO2000 calorimeter for measuring resting metabolic rate. *Clin Nutr.* 2006, 25(4):687-92.

34- Ainslie P, Reilly T, Westerterp K. Estimating human energy expenditure: a review of techniques with particular reference to doubly labelled water. *Sports Med.* 2003;33(9):683-698.

35- Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Activity Monitoring for Assessment of Physical Activities in Daily Life in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005, 86(10):1979-1985.

36-Schönhofer B, Ardes P, Geibel M, Köhler D, Jones PW. Evaluation of a movement detector to measure daily activity in patients with chronic lung disease. *Eur Respir J.* 1997, 10(12):2814-9.

37- Matthews, C.E., Chen, K.Y., Freedson, P.S., Buchowski, M.S., Beech, B.M., Pate, R.R., et al. 2008. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *Am. J. Epidemiol.* 167(7): 875–881.

38- Tudor-Locke, C., Johnson, W.D., and Katzmarzyk, P.T. 2011a. Relationship between accelerometer-determined steps/day and other accelerometer outputs in U.S. adults. *J. Phys. Act Health*, 8: 410–419.

39- Furlanetto KC, Donária L, Schneider LP, Lopes JR, Ribeiro M, Fernandes KB, Hernandes NA, Pitta F. Sedentary Behavior Is an Independent Predictor of Mortality in Subjects With COPD. *Respir Care.* 2017 May;62(5):579-587.

40- Langer D, Gosselink R, Sena R, Burtin C, Decramer M, Troosters T. Validation of two activity monitors in patients with COPD. *Thorax.* 2009 Jul;64(7):641-2.

41- Cohen MD, Cutaia M, Brehm R, Brutus V, Pike VC, Lewendowski D. Detecting Motor Vehicle Travel in Accelerometer Data. *COPD*. 2012, 9:102–10.

42- Furlanetto KC, Bisca GW, Oldemberg N, Sant'anna TJ, Morakami FK, Camillo CA, Cavalheri V, Hernandez NA, Probst VS, Ramos EM, Brunetto AF, Pitta F. Step counting and energy expenditure estimation in patients with chronic obstructive pulmonary disease and healthy elderly: accuracy of 2 motion sensors. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010 Feb;91(2):261-7.

43- Van Remoortel H, Raste Y, Louvaris Z, Giavedoni S, Burtin C, Langer D, Wilson F, Rabinovich R, Vogiatzis I, Hopkinson NS, Troosters T; PROactive consortium. Validity of six activity monitors in chronic obstructive pulmonary disease: a comparison with indirect calorimetry. *PLoS One*. 2012;7(6):e39198.

44- Rabinovich RA, Louvaris Z, Raste Y, Langer D, Van Remoortel H, Giavedoni S, Burtin C, Regueiro EM, Vogiatzis I, Hopkinson NS, Polkey MI, Wilson FJ, Macnee W, Westerterp KR, Troosters T; PROactive Consortium. Validity of physical activity monitors during daily life in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2013 Nov;42(5):1205-15.

45- Patel SA, Benzo RP, Slivka WA, Sciurba FC. Activity monitoring and energy expenditure in COPD patients: a validation study. *COPD*. 2007, 4(2):107-112.

46- Cavalheri V, Donária L, Ferreira T, Finatti M, Camillo CA, Cipulo Ramos EM, Pitta F. Energy expenditure during daily activities as measured by two motion sensors in patients with COPD. *Respir Med*. 2011 Jun;105(6):922-9.

47- Hill K, Dolmage TE, Woon L, Goldstein R, Brooks D. Measurement properties of the SenseWear armband in adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2010, 65(6):486-491.

48- Vogiatzis I, Zakyntinos S. Factors limiting exercise tolerance in chronic lung diseases. *Compr Physiol*. 2012 Jul;2(3):1779-817.

49- Casaburi R, Rennard SI. Exercise limitation in chronic obstructive pulmonary disease. The O'Donnell threshold. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 Apr 15;191(8):873-5.

50- Neder JA, Arbex FF, Alencar MC, O'Donnell CD, Cory J, Webb KA, O'Donnell DE. Exercise ventilatory inefficiency in mild to end-stage COPD. *Eur Respir J*. 2015 Feb;45(2):377-87.

51- Gosker HR, van Mameren H, van Dijk PJ, Engelen MP, van der Vusse GJ, Wouters EF, Schols AM. Skeletal muscle fibre-type shifting and metabolic profile in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 2002 Apr;19(4):617-25.

52- Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, McCormack MC, Carlin BW, Sciruba FC, Pitta F, Wanger J, MacIntyre N, Kaminsky DA, Culver BH, Revill SM, Hernandez NA, Andrianopoulos V, Camillo CA, Mitchell KE, Lee AL, Hill CJ, Singh SJ. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014 Dec;44(6):1428-46.

53- Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, Pinto Plata V, Cabral HJ. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004 Mar 4;350(10):1005-12.

54- Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T. Analysis of the factors related to mortality in chronic obstructive pulmonary disease; role of exercise capacity and health status. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003; 167(4): 544-9.

55- Ramon MA, Gimeno-Santos E, Ferrer J, Balcells E, Rodríguez E, de Batlle J, Gómez FP, Sauleda J, Ferrer A, Barberà JA, Agustí A, Gea J, Rodriguez-Roisin R, Antó JM, Garcia-Aymerich J; PAC-COPD Study Group. Hospital admissions and exercise capacity decline in patients with COPD. *Eur Respir J.* 2014 Apr;43(4):1018-27.

56- Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T, Mishima M. Exercise capacity deterioration in patients with COPD: longitudinal evaluation over 5 years. *Chest.* 2005; 128(1): 62-9.

57- ERS Task Force, Palange P, Ward SA, Carlsen KH, Casaburi R, Gallagher CG, Gosselink R, O'Donnell DE, Puente-Maestu L, Schols AM, Singh S, Whipp BJ. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. *Eur Respir J.* 2007 Jan;29(1):185-209.

58- ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003; 167(2):211-77.

59-Kocks JW, Asijee GM, Tsiligianni IG, Kerstjens HA, van der Molen T. Functional status measurement in COPD: a review of available methods and their feasibility in primary care. *Prim Care Respir J.* 2011;20(3):269-75.

60- Gimeno-Santos E, Frei A, Dobbels F, Rüdell K, Puhan MA, Garcia-Aymerich J; PROactive consortium. Validity of instruments to measure physical activity may be questionable due to a lack of conceptual frameworks: a systematic review. *Health Qual Life Outcomes.* 2011 Oct3;9:86.

61- van Lummel RC, Walgaard S, Pijnappels M, Elders PJ, Garcia-Aymerich J, van Dieën JH, Beek PJ. Physical Performance and Physical Activity in Older Adults: Associated but Separate Domains of Physical Function in Old Age. *PLoS One*. 2015 Dec 2;10(12):e0144048.

62- Bootsma-van der Wiel, A.; Gussekloo, J.; de Craen, A.J.M.; van Exel, E.; Knook, D.L.; Lagaay, A.M.; Westendorp, R.G.J. Disability in the oldest old: “Can do” or “do do”? *J. Am. Geriatr. Soc.* 2001 Jul; 49(7): 909–14.

63-Koolen EH, van Hees HW, van Lummel RC, Dekhuijzen R, Djamin RS, Spruit MA, van 't Hul AJ. “Can do” versus “do do”: A Novel Concept to Better Understand Physical Functioning in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Clin Med*. 2019 Mar 11;8(3): 340.

64- McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*.. 2015;2:CD003793.

65-Selzler AM, Simmonds L, Rodgers WM, Wong EY, Stickland MK. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: predictors of program completion and success. *COPD*. 2012 Aug;9(5):538-45.

66- Fischer MJ, Scharloo M, Abbink JJ, van 't Hul AJ, van Ranst D, Rudolphus A, Weinman J, Rabe KF, Kaptein AA. Drop-out and attendance in pulmonary rehabilitation: the role of clinical and psychosocial variables. *Respir Med*. 2009 Oct;103(10):1564-71.

67- Heerema-Poelman A, Stuive I, Wempe JB. Adherence to a maintenance exercise program 1 year after pulmonary rehabilitation: what are the predictors of dropout? *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2013 Nov-Dec;33(6):419-26.

68- Bourbeau J, Bartlett SJ. Patient adherence in COPD. *Thorax*. 2008 Sep;63(9):831-8.

69- Oates GR, Niranjana SJ, Ott C, Scarinci IC, Schumann C, Parekh T, Dransfield MT. Adherence to Pulmonary Rehabilitation in COPD: a qualitative exploration of patient perspectives on barriers and facilitators. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019 Sep;39(5):344-349.

5.ARTIGOS CIENTÍFICOS

5.1 ARTIGO 1 – Publicado em:

Chronic Respiratory Disease 2021; *Volume 18: 1–7* (fator de impacto: 2,444)

TITLE: ENERGY EXPENDITURE PER MINUTE IN DIFFERENT ACTIVITIES AND BODY POSITIONS AND ITS ASSOCIATION WITH THE CLASSIFICATION AS PHYSICALLY ACTIVE OR INACTIVE IN DAILY LIFE IN INDIVIDUALS WITH COPD.

Igor L. Brito¹, Lorena Schneider¹, Raquel P. Hirata¹, Juliana Fonseca¹, Thais Paes¹, Felipe V. C. Machado^{1,2,3}, Antenor Rodrigues^{1,4}, Nidia A. Hernandez¹, Fabio Pitta¹.

1 – Laboratory of Research in Respiratory Physiotherapy, Department of Physiotherapy, Universidade Estadual de Londrina, Brazil.

2 - Department of Research and Development, CIRO+, Horn, The Netherlands

3 - NUTRIM School of Nutrition and Translational Research in Metabolism, Faculty of Health, Medicine and Life Sciences, Maastricht University, Maastricht, The Netherlands

4 - Critical Care Department, St. Michaels Hospital, Toronto, Canada.

DECLARATION OF INTEREST STATEMENT

The authors have no conflict of interest to disclose.

CORRESPONDING AUTHOR

Prof. Dr. Fabio Pitta (fabiopita@uel.br)

Departamento de Fisioterapia – CCS, Hospital Universitário de Londrina
Av. Robert Koch, 60 – Vila Operária, 86038-350 – Londrina, PR, Brazil.

ABSTRACT

Objective: To describe and compare energy expenditure (EE)/minute walking and in different body postures in individuals with COPD; and to investigate if EE/minute walking is a predictor of their classification as physically active or inactive.

Methods: Physical activity (PA) in daily life was objectively assessed using two PA monitors for 7 days and data were analyzed on a minute-by-minute basis. Predominant minutes were separated into walking, standing, sitting and reclined, and EE/minute (a reflection of PA intensity) was then calculated in each of these four activities and postures. Participants were classified as active and inactive according to the criteria proposed by the American College of Sports Medicine (ACSM).

Results: 43 individuals were evaluated (65±8 years; FEV₁ 50±14% predicted). A binary logistic regression model yielded that, regardless of the time spent walking/day, EE/minute walking was a significant predictor of the classification as physically active (OR=18.2 [2 - 165]; *P*=0.01), together with BMI (OR=0.68 [0.5 - 0.9]; *P*=0.008) (model: Chi-square = 22.431, *P*< 0.05; R² [Nagelkerke] = 0.556). In the active group, significantly higher EE/minute was observed for walking and standing in comparison both to sitting and reclined. However, in the inactive group, there were significant differences in EE/minute only when comparing walking vs. reclined and standing vs. reclined.

Conclusion: In individuals, with COPD, EE/minute walking is a significant predictor of being classified as physically active, independently of the time spent walking/day. Each additional kilocalorie/minute spent walking increases in 18 times the chances to be classified as physically active in daily life.

KEYWORDS: pulmonary disease, chronic obstructive; walking; energy metabolism.

INTRODUCTION

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by airflow obstruction and the main symptoms are dyspnea and fatigue. Furthermore, individuals with COPD present systemic manifestations such as body composition abnormalities, systemic inflammation and skeletal muscle dysfunction¹. This scenario of symptoms and dysfunctions leads patients to be less active in daily life compared to healthy elderly and, in general, to be physically deconditioned². Solid scientific evidence based on objective monitoring of physical activity (PA) have shown that individuals with COPD spend a very large part of the time during the day in sedentary positions (e.g., sitting)^{3,4} and/or in activities of very low energy expenditure⁵.

Widely accepted recommendations by the American College of Sports Medicine (ACSM) indicate that, in order to maintain or improve health, adults are required to perform at least 30 minutes/day of moderate-intensity PA for five days/week (150 min/week) or 20 minutes/day of vigorous-intensity PA for three days/week (60 min/week)^{6,7}. According to the ACSM, individuals are classified as physically active if they fulfill these recommendations; otherwise, they are classified as physically inactive.

In individuals with COPD, the level of physical activity in daily life (PADL) is related to a higher risk of exacerbations and mortality^{8,9}. It is recommended that PADL assessment is performed objectively by using valid and portable PA monitors since they are able to quantify time spent in activities such as walking and in body positions (i.e., standing, sitting, reclined) during a given period¹⁰. Moreover, the use of these PA monitors also allows to estimate energy expenditure (EE), a reflection of PA intensity. Therefore,

by using these monitors it is possible to classify whether the individual is active or inactive in daily life according to the abovementioned ACSM recommendations^{6,7}. However, while time spent in PA has been widely investigated in COPD, to the best of our knowledge there is no previous description yet in the literature about EE/minute, i.e., EE classified on a minute-by-minute basis in real life during walking and different body positions (i.e., standing, sitting, reclined). Perhaps even more importantly, it is yet unknown if EE/minute walking predicts the classification of an individual as physically active or inactive, or if this is essentially determined by the time spent walking. This analysis is novel in the literature and provides a detailed 'minute-by-minute' picture of the individual's PA characteristics, therefore fine-tuning data that could otherwise be more superficially reported as 'averaged'. Therefore, this study aimed to describe and compare EE/minute walking and in different body postures in individuals with COPD; and to investigate if EE/minute walking is a predictor of these individuals' classification as physically active or inactive according to the ACSM classification.

METHODS

Ethics, design and sample

The study was developed at the Laboratory of Research in Respiratory Physiotherapy (LFIP) of the State University of Londrina (Brazil) from August 2016 to May 2020. The project was approved by the institutional Research Ethics Committee (no.1.730.247/2016). All subjects were carefully informed about the procedures and provided written informed consent to take part in the study.

This study concerns a retrospective analysis of baseline assessment data from patients recruited for admission in an outpatient-based physical training programme from an ongoing study in the same centre (Clinical Trials:NCT01537627). All individuals were cross-sectionally assessed concerning PADL (primary outcome), lung function, exercise capacity, anthropometric data, body composition, limitation by dyspnea in daily life and functional status, as described in detail below.

The study comprised a convenience sample of individuals with COPD who sought treatment due to symptoms or were referred to pulmonary rehabilitation. Inclusion criteria were: subjects diagnosed with COPD according to the Global Initiative for Obstructive Lung Disease (GOLD)¹; no acute exacerbation in the previous month; absence of severe comorbidities; and non-participation in any regular physical training in the last year. Exclusion criteria was the non-availability of minimum PADL valid assessment (see below).

Assessments

Physical Activity in Daily Life

PADL was objectively evaluated using two PA monitors previously validated in individuals with COPD^{11,12}: the Sensewear® Armband (SAB) (BodyMedia, USA) and the DynaPort® Activity Monitor (DAM) (McRoberts BV, The Hague, the Netherlands). All patients were carefully instructed on how to wear the devices, which were worn simultaneously for 7 days, during awake time¹³. A valid day comprised a minimum

wearing time of at least 10 hours/day, and a minimum of 4 valid days (out of the 7) was required.

The DAM is a PA monitor which provides the exact time that the patient spends per day in each position (i.e., average time spent/day walking, standing, sitting and reclined), as well as estimates the respective energy expenditure. The SAB PA monitor uses algorithms based on the wearer's sex, age, weight, height and dominant arm to estimate EE minute-by-minute^{13, 14}. Meticulous minute-by-minute analysis was performed, and the predominant minute (when the patient stayed for more than 30 seconds in the same position) was checked and noted in four activities and postures by using the DAM: walking, standing, sitting and reclined. The predominant minutes were then synchronized with the SAB minutes and the EE was evaluated per minute for each of the same four activities and postures. Both devices were used simultaneously since they are complementary, i.e., the DAM is limited in evaluating movements of the upper limbs (a feature of the SAB), whereas the SAB cannot identify body positions (a feature of the DAM).

Finally, patients were classified as 'physically active' or 'physically inactive' in daily life according to the recommendations of the ACSM, as follows: individuals who perform at least 30 minutes/day in activities of moderate-to-vigorous intensity for five days/week (i.e., >150 min/week) or 20 minutes/day in vigorous-intensity PA for three days/week (i.e., >60 min/week) were classified as physically active, whereas those who did not achieve this threshold were classified as physically inactive^{6, 7}.

Lung Function

Pulmonary function was assessed with a plethysmograph (Vmax, Carefusion, Hoechberg, Germany) according to ATS/ERS standards^{15, 16}. Reference values from the Brazilian population were used¹⁷.

Exercise Capacity

Exercise capacity was evaluated by the 6-minute walking test (6MWT) according to international guidelines¹⁸. Once again, reference values from the Brazilian population were used¹⁹.

Anthropometric Data

Body composition was assessed by bioelectrical impedance (Biodynamics 310TM [Biodynamics Corp, USA]) according to international standards²⁰ and the manufacturer's recommendations. Fat-free mass (FFM) was calculated using a specific formula for individuals with COPD²¹.

Dyspnea in daily life

The Portuguese-validated version of the Medical Research Council (MRC) scale was used to evaluate the limitation by dyspnea in daily life²². This scale ranges from 1 to 5, and higher values mean worse limitation.

Functional Status

The Portuguese-validated version of the London Chest Activity of Daily Living (LCADL) scale was used to assess functional status (i.e., performance in activities of daily living)²³. The scale comprises four domains (self care, domestic, physical and leisure), and higher values mean worse functional status.

Statistical analysis

Data analysis of the predominant minute in each activity and body position (by the DAM) was synchronized with the EE of the same minute (by the SAB) using Microsoft® Excel. Statistical analysis was performed using the SPSS 22.0 (IBM, Armonk, NY, USA) and GraphPad Prism 6.0 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA). The Shapiro-Wilk test was used to verify normality in data distribution and data were accordingly described as mean \pm standard deviation or median [25-75%interquartile range]. Spearman's coefficient was used to verify the correlation of EE/minute with other outcomes.

The comparison of EE/minute between patients classified as active and inactive was performed using the Mann-Whitney test, whereas the comparison of EE/minute among the four different activities and body positions was performed using the Kruskal-Wallis test. Multiple binary logistic regression analysis was performed to investigate if EE/minute and time walking/day are determinants of the classification as physically active (with adjustment for BMI, sex and FEV₁). For all analyses, the level of statistical significance was set as $P < 0.05$.

RESULTS

Forty-five individuals were initially included. Two of them were excluded due to non-availability of minimum PADL valid assessment. The final sample comprised 43 individuals, 65 ± 8 years old, in general with moderate-to-severe airflow obstruction and body mass index (BMI) mostly from normal to overweight (Table 1). In addition, as expected, they spent most of the time sitting (corresponding to 54% of the total time awake) and only around 7% of the day was spent walking (Table 1).

Table 1. Characteristics of the sample.

Variables	n=43
Sex (M/F)	21/22
Age (years)	65±8
BMI (kg/m ²)	27 ± 5
FFM (kg)	42 [35 – 48]
FEV ₁ (% predicted)	50±14
FVC (% predicted)	83 ± 21
FEV ₁ /FVC	0.50 ±0.10
GOLD classification (I/II/III/IV)	0/22/17/4
6MWT(m)	472 [425 – 518]
6MWT (% predicted)	90 [77 – 97]
MRC score	3 [2 – 4]
LCADL total score(points)	22[15 – 30]
Total time awake/day(min/day)	728 ± 145
Time reclined/day (min) / (% of total)	127 ± 78 / (18)
Time sitting/day (min) / (% of total)	394 ± 148 / (53)
Time standing/day (min) / (% of total)	157 ± 50 / (22)
Time walking/day (min) / (% of total)	50 ± 32 / (7)
Time spent in MVPA (min)	57 ± 54
EE per minute reclined (kcal/min)	1.4 ± 0.7
EE per minute sitting (kcal/min)	1.7 ± 0.7
EE per minute standing (kcal/min)	2.3 ± 1.3
EE per minute walking (kcal/min)	3.0 ± 2.1

M: Male; F: Female; BMI: body mass index; FFM: Fat free mass; FEV₁: forced expiratory volume in the first second; FVC: forced vital capacity; 6MWT: Six-minute walk test; m: meter; MRC: Medical Research Council scale; LCADL: London Chest Activities of Daily Living scale; MVPA: moderate to vigorous physical activity; min: minutes.

Table 2 shows the comparison between groups physically active and physically inactive. There were no significant differences in age, body composition, exercise capacity and lung function. However, the physically active group had higher total time awake/day, time sitting/day (in minutes), time walking/day (in minutes and percentage of total time) and EE/minute walking.

Table 2. Comparison between groups 'physically active and 'physically inactive'.

Variables	Physically active (n=24)	Physically inactive (n=19)
Sex (M/F)	12/12	9/10
Age (years)	65 ± 9	64 ± 5
BMI (kg/m ²)	26 ± 5	29 ± 5
FFM (kg)	39 [34 – 50]	45 [38 – 49]
FEV ₁ (% predicted)	48 ± 14	52 ± 15
FVC (% predicted)	80 ± 16	87 ± 26
FEV ₁ /FVC	0.49 ± 0.09	0.52 ± 0.12
GOLD classification (I/II/III/IV)	0/11/11/2	0/11/6/2
6MWT(m)	469 ± 66	466 ± 107
6MWT (% predicted)	85 ± 14	89 ± 19
MRC score	3 [2 – 4]	3 [2 – 4.5]
LCADL total score (points)	21 [15 – 28]	23 [16 – 33]
Total time awake/day (min)	783 ± 72	659 ± 182 *
Time reclined/day (min)/ (% of total)	119 ± 67 / (15)	137 ± 91 / (21)
Time sitting/day (min)/ (% of total)	435 ± 103 / (55)	342 ± 181 */ (49)
Time standing/day (min)/ (% of total)	168 ± 40 / (22)	143 ± 58 / (24)
Time walking/day (min)/ (% of total)	61 ± 33 / (8)	37 ± 25 */ (6) *
Time spent in MVPA (min)	92 ± 75	21 ± 11
EE per minute reclined (kcal/min)	1.1 [1 – 1.6]	1.2 [1 – 1.5]
EE per minute sitting (kcal/min)	1.6 [1.3 – 2.0]	1.5 [1.4 – 1.9]
EE per minute standing (kcal/min)	2.3 [2.0 – 2.6]	2.2 [1.9 – 2.4]
EE per minute walking (kcal/min)	2.8 [2.4 – 3.4]	2.4 [2.2 – 2.6] *

M: Male; F: Female; BMI: body mass index; FFM: Fat free mass; FEV₁: forced expiratory volume in the first second; FVC: forced vital capacity; 6MWT: Six-Minute Walk test; m: meter; MRC: Medical Research Council scale; LCADL: London Chest Activities of Daily Living scale; min: minutes; MVPA = activities of moderate-to-vigorous intensity; EE: energy expenditure; Kcal: kilocalories.

* $P < 0.05$ versus physically active.

The binary logistic regression model analysis yielded that, regardless of the time walking/day, EE/minute walking was a significant predictor of the classification as physically active (OR=18.2 [2 - 165]; $P=0.01$), together with BMI (OR=0.68 [0.5 - 0.9]; $P=0.008$) (model: Chi-square = 22.431, $P < 0.05$; R^2 [Nagelkerke] = 0.556). Time walking/day was not statistically significant (OR=1.0 [0.9 – 1.0]; $P=0.14$).

Table 3 shows that, in general, EE/minute walking, standing, sitting and reclined were significantly correlated with anthropometric data, BMI, FFM, 6MWT, MRC and LCADL, with few exceptions. These correlations ranged from weak to strong, and the strongest ones were found for age and sex, so that lower age and male sex were strongly associated with higher EE/minute walking and in the three body postures.

Table 3. Correlation of EE per minute in different activities and body postures (walking, standing, sitting and reclined) with different variables and characteristics in individuals with COPD.

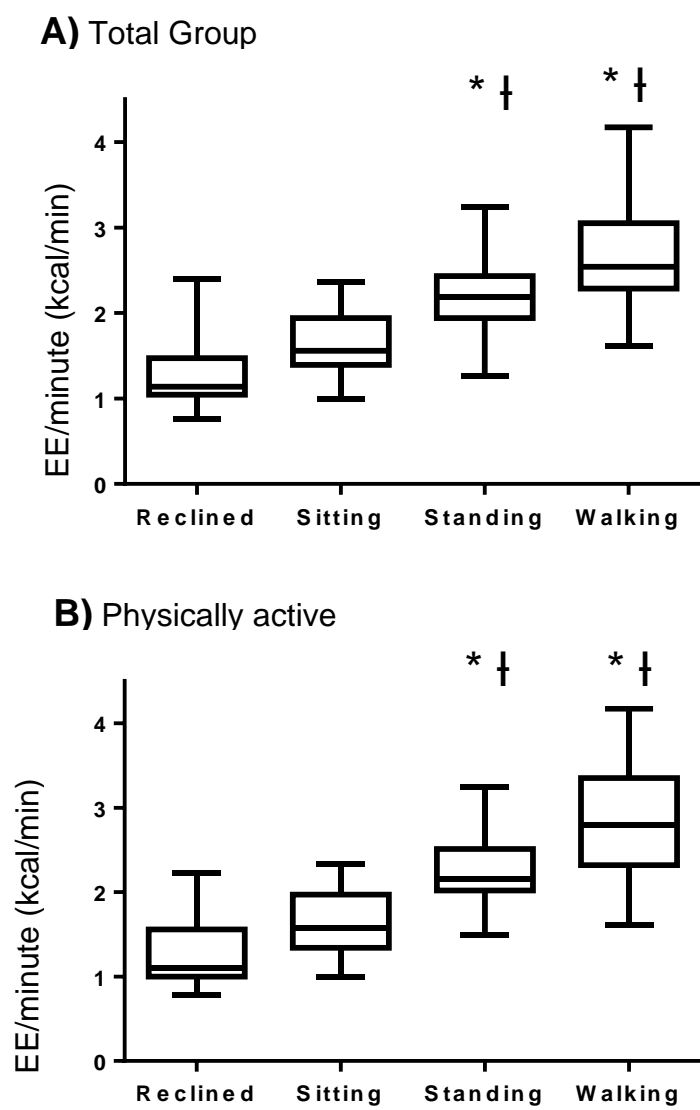
	EE per minute reclined	EE per minute sitting	EE per minute standing	EE per minute walking
Sex	0.815*	0.816*	0.817*	0.815*
Age	-0.863*	-0.869*	-0.867*	-0.856*
BMI	0.571*	0.483*	0.387*	0.355*
FFM (kg)	0.681*	0.741*	0.676*	0.606*
FEV ₁ (l):	0.396*	0.532*	0.553*	0.424*
6MWT (m)	0.334*	0.210	0.354*	0.355*
MRC	-0.357*	-0.322*	- 0.287	-0.394*
LCADL Total	-0.361*	-0.345*	0.369*	-0.376*

Sex: 1 for male; 0 for female; FFM: Fat free mass; FEV₁: forced expiratory volume in the first second; FVC: forced vital capacity; 6MWT: Six-Minute Walk test; MRC: Medical Research Council score; LCADL: London Chest Activity of Daily Living scale.

* $P < 0.05$

Figure 1 compares the EE/minute of the four different activities and postures within the active and inactive groups, as well as in the total group (active + inactive). In the active group, significantly higher EE/minute was observed for walking and standing in comparison both to sitting and reclined ($P > 0.0001$ for all), whereas there was no significant difference between walking and standing. Exactly the same results were found for the total group. In the inactive group, however, there were significant differences in EE/minute only when comparing walking vs. reclined and standing vs. reclined ($P > 0.0001$ for all).

Figure 1.



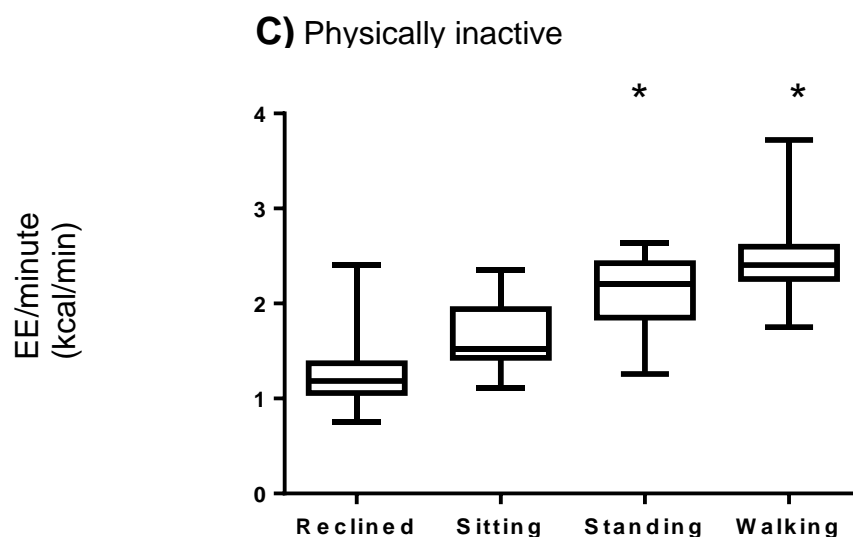


FIGURE 1 Comparison of EE per minute of the four different activities and postures in the active and inactive groups and in the total group (active + inactive). EE: energy expenditure; Kcal: kilocalories; min: minutes.

* $P < 0.05$ compared to EE per minute reclined.

† $P < 0.05$ compared to EE per minute sitting.

DISCUSSION

The present study showed that individuals with COPD classified as physically active according to the ACSM criteria have higher time spent walking/day (as expected), but more importantly, also presented higher EE/minute walking, a variable reflecting intensity of PA in daily life. Moreover, EE/minute walking was a significant predictor of being active in daily life, and this happened independently of the time spent walking/day. Therefore, a high EE/minute walking was shown to be a stronger predictor of being classified as physically active than the time walking/day, since the former “outscored” the latter in the prediction model. Of notice, another contribution of the present study was to show that for each additional kilocalorie per minute walking, a patient has 18 times more chance to be classified as physically active in daily life and, by extension, to have reduced risk for cardiovascular disease and premature mortality²⁴, among other additional health

benefits (e.g., improve musculoskeletal health and help avoiding unhealthy weight gain)^{6,7}. Furthermore, higher EE/minute in all four activities and body postures was mainly associated with lower age and male sex, but also with higher FFM and BMI, better lung function, exercise capacity and functional status, as well as with less dyspnea in daily life. Finally, physically active individuals presented higher EE/minute in walking and standing in comparison to sitting and reclined, whereas physically inactive individuals presented significant differences in EE/minute only when comparing reclined with walking and standing.

It was certainly expected that time walking/day would be higher in physically active individuals in comparison to those physically inactive. However, this is the first time that physically active patients were shown to present higher EE/minute walking in comparison to those physically inactive. Another novelty of the present study was to show that EE/minute walking was a significant predictor of being active in daily life. Although this result seems to be intuitive (since the ACSM recommends that the 30 minutes/day of PA should be performed at least at moderate intensity), this was never confirmed by performing such a highly detailed minute-by-minute analysis. We are confident that, beyond any reasonable methodological doubt, it is confirmed that inactive individuals with COPD are characterized not only by lower time walking/day, but also by lower intensity (as reflected by lower EE during walking quantified in a rigorous minute-by-minute basis). Therefore, it should be highlighted that intensity of walking seems to be decisive when defining if an individual with COPD is physically active or inactive.

The strongest associations between EE/minute and clinical variables were found for age and gender. This can be explained by fact that the PA monitors' algorithm uses these variables to estimate energy expenditure¹³. We can also highlight the strong correlation between EE/minute and fat-free mass, which is in line with similar results found in the study by Webb et al.²⁵. Weaker correlations were observed in the four activities/postures between EE and pulmonary function, dyspnea in daily life, exercise capacity and functional status. Unlike the study by Pitta et al.⁴ which found a strong correlation between 6MWT and physical activity represented as walking time in daily life. In the present study a weak correlation was found between 6MWT and EE/minute in the four activities/postures assessed. This is likely due to the fact that walking time and EE reflect different aspects of PADL, which have their specific related factors.

Physically active patients showed a clear difference in EE/minute walking and standing in comparison to sitting and reclined. On the other hand, physically inactive patients showed no difference in EE/minute between sitting, standing and walking, indicating that physically inactive individuals spend little energy in walking (probably very slowly) to the point of presenting similar EE/minute in comparison to a sedentary posture such as sitting. In other words, the intensity of walking in physically inactive individuals with COPD is not significantly different than that necessary during sitting. We hypothesize that this may be explained by a combination of low intensity while walking and high basal metabolic rate due to the increased ventilatory demand caused by the disease. This is well illustrated in the study by Vitorasso et al.²⁶, in which even patients with moderate-to-severe COPD who walked more than 30 minutes/day, did that at very low EEi n the majority of the time. This should encourage us even further to pursue the goal of

educating individuals with COPD to replace sedentary behavior by activities demanding higher EE.

Limitations of the present study include the non-availability of information concerning comorbidities of the individuals in the sample, not allowing to infer the role of these comorbidities in the findings. Further, the sample did not contain individuals with mild disease (i.e., GOLD I) and had a quite limited number of individuals with very severe disease (GOLD IV), which indicates that the present results cannot be extended so far to these subgroups of patients. Further research in this field is warranted.

In conclusion, these results show that EE/minute walking is a significant predictor of being physically active in daily life in individuals with COPD, regardless of the time spent walking/day. Each 1 kilocalorie per minute walking improves in 18 times the chances to be physically active according to the ACSM. Finally, physically active individuals spend more EE/minute walking than those physically inactive.

REFERENCES

1. Halpin DMG, Criner GJ, Papi A, Singh D, Anzueto A, Martinez FJ, Agusti AA, Vogelmeier CF. Global Initiative for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. The 2020 GOLD Science Committee Report on COVID-19 and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2021 Jan 1;203(1):24-36. doi: 10.1164/rccm.202009-3533SO.

2. Ramon MA, Ter Riet G, Carsin AE, et al. The dyspnoea-inactivity vicious circle in COPD: development and external validation of a conceptual model. *Eur Respir J*. 2018;52(3),
3. Hernandez NA, Teixeira DC, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EMC, Pitta F. Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. *J Bras Pneumol* 2009; 35:949–956.
4. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R: Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005, 171(9):972-7.
5. Schneider LP, Furlanetto KC, Rodrigues A, Lopes JR, Hernandez NA, Pitta F. Sedentary Behaviour and Physical Inactivity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Two Sides of the Same Coin? *COPD*. 2018;15(5):432-438.
6. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*.2011;43(7):1334---1359.
7. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081---1093.
8. Waschki B, Kirsten A, Holz O, Muller KC, Meyer T, Watz H, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest*. 2011;140(2):331-42.

9. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest*. 2006;129(3):536-44.
10. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD. *Eur Respir J*. 2006;27(5):1040-55.
11. Rabinovich RA, Louvaris Z, Raste Y, Langer D, Van Remoortel H, Giavedoni S, et al.: Validity of physical activity monitors during daily life in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2013;42(5):1205-15.
12. Van Remoortel H, Raste Y, Louvaris Z, Giavedoni S, Burtin C, et al.: Validity of six activity monitors in chronic obstructive pulmonary disease: a comparison with indirect calorimetry. *PLoS One*. 2012;7(6):e39198.
13. Langer D, Gosselink R, Sena R, Burtin C, Decramer M, Troosters T. Validation of two activity monitors in patients with COPD. *Thorax* 2009;64(7):641-642.
14. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Activity monitoring for assessment of physical activities in daily life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86(10):1979-1985.
15. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005;26(2):319-338.
16. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J* 2005;26(5):948-968.
17. Pereira CAC, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol* 2007;33(10).

18. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014;44(6):1428-1446.
19. Britto RR, Probst VS, de Andrade AF, Samora GA, Hernandez NA, Marinho PE, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther* 2013; 17(6):556-563.
20. Lukaski HC, Bolonchuk WW, Hall CB, et al. Validation of tetra-polar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J Appl Physiol* (1985). 1986;60(4):1327-1332.
21. Steiner MC, Barton RL, Singh SJ, Morgan MDL. Bedside methods versus dual energy X-ray absorptiometry for body composition measurement in COPD. *Eur Respir J*. 2002;19:626–31.
22. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol* 2008;34(12):1008-18.
23. Pitta F, Probst VS, Kovelis D, Segretti NO, Mt LA, Garrod R, et al. [Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients]. *Rev Port Pneumol* 2008;14(1):27-47. Article in Portuguese.
24. Lee, IM, Rexrode K.M, Cook NR, Manson JE, Buring JE. Physical activity and coronary heart disease in women: is “no pain, no gain” passe´? *J. Am. Med. Assoc.* 285: 1447–1454, 2001.

25. Webb P. Energy expenditure and fat-free mass in men and women. *Am J Clin Nutr.* 1981;34(9):1816-26.
26. Vitorasso R, Camillo CA, Cavalheri V, Aparecida Hernandes N, Cortez Verceze A, Sant'Anna T, Ferreira Monteiro F, Ramos EM, Pitta F. Is walking in daily life a moderate intensity activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease? *Eur J Phys Rehabil Med.* 2012;48(4):587-92.

5.2 ARTIGO 2– Formato de acordo com o periódico:

Fisioterapia e Pesquisa

TÍTULO: ASSOCIAÇÃO DE INDIVDUOS QUE COMPLETAM UM PROGRAMA DE TREINAMENTO FÍSICO E A CLASSIFICAÇÃO DO MAPA CONCEITUAL DE CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA EM PACIENTES COM DPOC.

AUTORES:

Igor L. Brito¹; Thaís Paes¹; Mariana R Vicentin¹; Lorena P. Schneider¹; Leticia F. Belo¹; Jessica Fonseca¹; Antenor Rodrigues^{1,2}; Karina C. Furlanetto^{1,3}; Nidia A. Hernandez¹; Fabio Pitta¹.

AFILIAÇÕES:

¹ Laboratório de pesquisa em Fisioterapia Pulmonar, Departamento de Fisioterapia, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Brasil.

² Critical Care Department, St. Michaels Hospital, Toronto, Canada.

³ Centro de Pesquisa em Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Pitágoras-UNOPAR, Londrina, Brasil.

RESUMO: Introdução: Sabe-se que o treinamento físico (TF) é capaz de melhorar a capacidade de exercício (CE) de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e isso pode eventualmente refletir na melhora do seu nível de atividade física na vida diária (AFVD). Recentemente foram descritos quadrantes de um mapa conceitual que indica se CE e AFVD basais (i.e., pré-treinamento) estão preservadas ou comprometidas nessa população. Porém, ainda não se sabe se existe associação entre estes quadrantes e o fato do indivíduo completar ou não um programa de TF. **Objetivo:** Investigar a associação entre completar um programa de TF em indivíduos com DPOC que apresentam diferentes combinações de CE e AFVD basal preservada ou comprometida. **Método:** CE basal preservada ($CE_{preservada}$) ou comprometida ($CE_{comprometida}$) foi definida de acordo com resultados basais respectivamente acima ou abaixo de 82% predito no teste da caminhada de 6 minutos (TC6min). AFVD basal preservada ($AFVD_{preservada}$) ou comprometida ($AFVD_{comprometida}$) foi definida respectivamente como atingir ou não a média de 5000 passos/dia. O programa de TF foi composto por 12 semanas de treino aeróbico e de força de alta intensidade para os membros inferiores e superiores. Qui-quadrado e V de Cramer foram utilizados para analisar as associações. **Resultados:** Foram estudados 60 indivíduos com DPOC (VEF_1 49 ± 13 %pred; 67 ± 8 anos). O grupo que apresentava $CE_{preservada}$ e $AFVD_{preservada}$ na avaliação basal teve menor proporção de indivíduos que completam o programa de treinamento físico (58%) em relação aos grupos com apenas $AFVD_{comprometida}$ (80%), apenas $CE_{comprometida}$ (70%) e $CE_{comprometida} + AFVD_{comprometida}$ (78%) (V Cramer = 0,19; $P=0,002$). **Conclusão:** Capacidade de exercício e atividade física diária preservados na avaliação basal indicam uma menor proporção de indivíduos com DPOC que completam o programa de TF.

PALAVRAS-CHAVE: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Exercício Físico; Pacientes Desistentes do Tratamento.

ABSTRACT: Introduction: It is known that exercise training (ET) is capable of improving exercise capacity (EC) of individuals with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and this can eventually reflect as improvement in their level of physical activity in daily life (PADL). Quadrants of a conceptual map were recently described in the literature, which indicates if baseline (i.e., pre-training) EC and PADL are preserved or compromised in this population. However, it is still unknown whether there is association between these quadrants and completing an ET program. **Objective:** To investigate the association between completing an ET program and different combinations of baseline EC and PADL preserved or compromised in individuals with COPD. **Methods:** EC preserved ($EC_{\text{preserved}}$) or compromised ($EC_{\text{compromised}}$) were defined according to baseline results above or below 82% predicted of the 6-minute walking test (6MWT). PADL preserved ($PADL_{\text{preserved}}$) or compromised ($PADL_{\text{compromised}}$) was defined as achieving or not the baseline average of 5.000 steps/day. The ET program was composed by 12 weeks of high-intensity aerobic and strength training for the lower and upper limbs. Chi-square and Cramer's V were used to analyse associations. **Results:** 60 individuals with COPD were studied (FEV_1 $49 \pm 13\%$ pred; 67 ± 8 years). The group with $EC_{\text{preserved}}$ and $PADL_{\text{preserved}}$ had a smaller proportion of individuals who completed the program (58%) in comparison to those with only $PADL_{\text{compromised}}$ (80%), only $EC_{\text{compromised}}$ (70%) and $PADL_{\text{compromised}} + EC_{\text{compromised}}$ (78%) (Cramer's $V = 0.19$; $P = 0.002$). **Conclusion:** Preserved CE and PADL at baseline indicate a smaller proportion of individuals with COPD who will complete the exercise training program.

KEYWORDS: Chronic obstructive pulmonary disease; exercise; patient dropouts; physical activity.

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada por obstrução das vias aéreas, e apresenta como principal sintoma a dispneia, embora manifestações sistêmicas também sejam comuns¹. Dentre as manifestações sistêmicas destaca-se que indivíduos com DPOC permanecem por mais tempo em inatividade (baixo nível de atividade física na vida diária) e evoluem com redução do condicionamento físico (capacidade de exercício prejudicada)^{1,2}. Outras manifestações sistêmicas comuns incluem disfunção muscular periférica, alteração na composição corporal e inflamação sistêmica¹.

É comum avaliar indivíduos com DPOC apenas com base no que o indivíduo faz, não levando-se em consideração o que o indivíduo é capaz de fazer. Com base nisso foi desenvolvido um mapa conceitual que envolve capacidade de exercício (“o que o indivíduo consegue fazer”) e atividade física na vida diária (“o que o indivíduo realmente faz”)³.

No contexto da reabilitação pulmonar em indivíduos com DPOC, o treinamento físico geralmente é visto como uma abordagem para melhorar “do que o indivíduo consegue fazer” na tentativa de que isso se reflita em aumento “do que o indivíduo realmente faz”^{3,4}. Apesar dos benefícios de programas de treinamento físico para essa população já estarem solidamente comprovados na literatura científica², os fatores ligados ao abandono desses programas ainda é motivo de constante investigação da comunidade científica. Sabe-se que a aderência ao programa está associada a diversos fatores, como por exemplo com o estado físico-funcional dos indivíduos⁵; mais

recentemente um estudo qualitativo identificou algumas barreiras para a adesão ao programa de reabilitação, e um dos principais pontos descritos foi a importância da identificação dos fatores de predisposição (ou intrapessoais) como limitação física e de saúde.

Com base nessas reflexões, o presente estudo objetiva estudar se há associação em indivíduos com DPOC entre completar um programa de treinamento físico de alta intensidade e os quadrantes propostos por Koolen *et al.*⁴ no mapa conceitual, a saber: capacidade de exercício (CE) preservada ou comprometida, e atividade física (AF) preservada ou comprometida.

MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (LFIP) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Trata-se de uma análise retrospectiva de dados referentes a dois projetos de pesquisa longitudinais mais amplos, cadastrados na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UEL e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (pareceres 117.715 e 1.730.247). Os dados foram coletados entre 2012 e 2018, e os indivíduos foram recrutados para o programa de treinamento físico por meio de uma amostragem de conveniência proveniente dos ambulatórios de Pneumologia e de Fisioterapia Respiratória dos hospitais das Clínicas e Universitário da UEL, respectivamente.

Os critérios de inclusão foram: diagnóstico clínico de DPOC, estabelecido conforme os critérios do *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)*¹; estabilidade clínica, sem infecções e exacerbações no último mês; ausência de comorbidades graves; e não ter seguido nenhum tipo de programa de treinamento físico no último ano. Os critérios de exclusão foram a não disponibilidade das avaliações propostas no pré-treinamento físico; a ocorrência de 3 faltas consecutivas não justificadas às sessões de treinamento; e a ocorrência de exacerbação aguda grave que ocasionasse afastamento prolongado do programa.

Os indivíduos incluídos no estudo foram submetidos antes do programa de treinamento físico à avaliação da função pulmonar, força muscular periférica, atividade física na vida diária (AFVD), capacidade funcional de exercício, qualidade de vida, estado funcional, sensação de dispneia, ansiedade e depressão (todos descritos em detalhe abaixo).

Avaliações

Atividade Física na Vida Diária

A avaliação do nível de AFVD foi realizada por meio de dois monitores de atividade física utilizados simultaneamente: o DynaPort Minimod[®] (McRoberts, Holanda) e o SenseWear[®] Pro Armband (BodyMedia, EUA). Ambos são aparelhos leves, portáteis e válidos em indivíduos com DPOC⁶⁻⁸. O DynaPort Minimod[®] é utilizado na cintura e fornece como principais variáveis o tempo gasto/dia em diferentes atividades e posturas

(andando, correndo, pedalando, em pé, sentado, deitado), a intensidade da caminhada (em m/s^2) e o número de passos/dia. O SenseWear®Pro Armband é utilizado na parte superior e posterior do braço esquerdo (região do tríceps), e fornece como principal variável o gasto energético durante a atividade física. Ambos os aparelhos já foram validados para a população de DPOC e vêm sendo amplamente utilizados em pesquisas ao redor do mundo. Nenhum dos dois aparelhos envolve qualquer risco para os indivíduos, pois não utilizam ondas eletromagnéticas, calor ou qualquer corrente elétrica, mas sim apenas a detecção de movimentos corporais por meio de acelerometria. Os aparelhos foram utilizados durante o período do dia em que o paciente estivesse acordado, por sete dias consecutivos⁹, e a média dos sete dias foi utilizada para classificação e análise.

Capacidade funcional de exercício

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6min) foi realizado de acordo com a padronização da *American Thoracic Society – European Respiratory Society*¹⁰. Os indivíduos foram orientados a caminhar e percorrer a maior distância possível em 6 minutos em um corredor plano de 30 metros de extensão. Foram realizados dois testes com intervalo mínimo de 30 minutos, e os valores de referência utilizados foram os de Britto *et al.*¹¹.

Quadrantes

A média dos sete dias de avaliação do número de passos/dia foi utilizada para a classificação em atividade física preservada ou comprometida: indivíduos que atingiam no mínimo 5000 passos/dia foram considerados como apresentando atividade física preservada (AFp) enquanto aqueles que não atingiam esse limiar foram considerados como apresentando atividade física comprometida (AFc)^{12, 13}.

O melhor TC6min (em % predito) foi utilizado para classificação da capacidade de exercício preservada ou comprometida: indivíduos com TC6min com valor igual ou superior a 82% do predito foram considerados como apresentando capacidade de exercício preservada (CEp), enquanto aqueles com valor inferior a 82% do predito foram considerados como apresentando capacidade de exercício comprometida (CEc)¹⁴.

Como consequência, as combinações possíveis foram⁴: CE preservada e AF preservada (CEp-AFp) (em inglês: *can do, do do*); CE preservada e AF comprometida (CEp-AFc) (*can do, don't do*); CE comprometida e AF preservada (CEc-AFp) (*can't do, do do*); e por fim CE comprometida e AF comprometida (CEc-AFc) (*can't do, don't do*).

Função Pulmonar

A avaliação da função pulmonar foi realizada utilizando-se um espirômetro (Spirobank G[®], MIR, Itália). A técnica foi realizada de acordo com as diretrizes da *American Thoracic Society*¹⁵, determinando-se o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁), capacidade vital forçada (CVF) e o índice VEF₁/CVF pós broncodilatador¹⁶. Foram utilizados os valores de referência de Pereira *et al.*¹⁷.

Estado funcional

O estado funcional foi avaliado por meio da aplicação da escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL)¹⁸, validada em língua portuguesa¹⁹. Essa escala possui 15 itens de atividades de vida diária divididos em quatro domínios: cuidado pessoal (4 itens), cuidado doméstico (6 itens), atividade física (2 itens) e lazer (3 itens), pontuados de 0-5 cada. O escore total varia de 0 a 75 pontos e valores mais altos na escala indicam maior limitação nas atividades de vida diária.

Qualidade de Vida Relacionada à Saúde

O *Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ) foi o primeiro instrumento desenvolvido para mensurar a qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com DPOC²⁰. Ainda é o mais utilizado atualmente em estudos internacionais e já foi validado na língua portuguesa²¹. O instrumento conta com 20 questões, divididas em quatro domínios: dispneia (5 questões), fadiga (4 questões), função emocional (7 questões) e autocontrole (4 questões). Quanto menor a pontuação, pior a qualidade de vida.

Sensação de dispneia na vida diária

O impacto da dispneia na vida diária foi avaliado por meio da escala do *Medical Research Council* (MRC), validada para uso no Brasil²². A escala é composta por 5 itens

e o paciente escolhe o item que melhor corresponde ao seu grau de limitação na vida diária, sendo que maiores valores indicam maior limitação por dispneia na vida diária.

Força muscular periférica

O teste de uma repetição máxima (1RM)²³ foi realizado utilizando-se uma multi-estação de musculação (CRW 1000, Brasil). Foram avaliados grupos musculares de membros inferiores, membros superiores e tronco.

Programa de treinamento físico

O treinamento físico foi realizado 3 vezes na semana por 12 semanas com carga linear, pré-programada de alta intensidade, e composto por exercícios de força de membros inferiores (cadeira extensora), superiores (tríceps e bíceps *pulley*) e tronco (voador e puxada alta), além de exercícios aeróbicos por meio de cicloergômetro e esteira. A primeira semana foi de adaptação; todos os exercícios acima descritos foram realizados com carga de 30% do 1RM para a familiarização dos indivíduos com os exercícios. Após a semana inicial o treinamento de força se iniciava com 3 séries de 14 repetições com carga de 70% do teste de 1RM e ao final das 12 semanas a carga foi de 100% do 1RM realizando 3 séries de 8 repetições, sendo que as progressões foram de 10% a cada 9 sessões (3 semanas) de treino. Para o treino aeróbico, após a semana de adaptação se iniciava a carga de treinamento com 60% da velocidade do TC6min para esteira e 60% da carga atingida no teste máximo para o cicloergômetro. Na última

semana de treinamento a velocidade era de 110% da velocidade do TC6min (para esteira) e de 110% da carga atingida no teste máximo (para cicloergômetro). O tempo em cada exercício (i.e., esteira e cicloergômetro) variou de 15 até 20 minutos com aumento do tempo e/ou da velocidade/carga a cada 3 sessões (1 semana).

Critério para considerar a realização do programa de treinamento como completa

Para esse estudo foi considerado como tendo completado o programa de treinamento físico (i.e., “*completer*”) o indivíduo que completou o número total preconizado de sessões do programa a qualquer tempo. Cabe ressaltar que indivíduos que, de acordo com os critérios de exclusão, indivíduos com alto número consecutivo de faltas não justificadas eram excluídos do programa e conseqüentemente considerado “*não completer*” na análise do presente estudo.

Análise estatística

A distribuição de dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk, e os dados foram apresentados por médias e desvios padrão ou medianas e intervalos interquartílicos, de acordo com a normalidade na distribuição dos dados. Para a verificação da associação entre as variáveis categóricas, assim como do respectivo grupo pertencente e se completou o treinamento físico, o teste de Qui-quadrado foi utilizado com a porcentagem dos casos dentro de cada grupo. O V de Cramer foi utilizado para avaliar o grau da associação entre as variáveis categóricas, sendo que varia de 0 –

1 e quanto maior o valor, mais forte a relação entre as variáveis. Foi realizado teste *post-hoc* do Qui-quadrado para identificar as diferenças entre as proporções dos grupos por meio do teste Z e outro teste *post-hoc* para identificar as diferenças entre os resíduos ajustados por meio do valor de *P* corrigido de Bonferroni^{24, 25}. Foi realizado também o teste de Kruskal-Wallis para comparação entre as variáveis dos grupos. Os dados foram tabulados utilizando o Microsoft® Excel (Microsoft Corporation, EUA), e para as análises foram utilizados os softwares SPSS 22.0 (IBM, EUA) e GraphPad Prism 6.0 (GraphPad, EUA). A significância estatística foi definida como $P < 0,05$.

RESULTADOS

Foram incluídos inicialmente 87 indivíduos com DPOC, porém 27 foram excluídos da análise por indisponibilidade de dados ou desistência do participante na avaliação inicial. A amostra final foi composta por 60 pacientes com média de idade de 67 ± 8 anos, com grau de obstrução das vias aéreas de moderado a grave (VEF_1 49 ± 13 % do predito), média do TC6min de 466 ± 71 m (88 ± 14 % do predito) e média de 6214 ± 3845 passos/dia (Tabela 1).

Tabela 1. Características gerais da amostra.

Variáveis	n = 60
Gênero (M/F)	32 / 28
Idade (anos)	67 ± 8
IMC (kg/m ²)	27 ± 5
CVF (% pred)	75 ± 26
VEF ₁ (% pred)	49 ± 13
LCADL (pontos)	22 ± 9
CRQ (pontos)	5,7 ± 1,2
MRC (pontos)	3,1 ± 1,1
TC6min (m / % pred)	466 ± 71 / 88 ± 14
Passos/dia	6214 ± 3845

M: Masculino; F: Feminino; IMC: índice de massa corporal; kg: quilograma; m: metros; CVF: capacidade vital forçada; % pred: porcentagem do predito; VEF₁ volume expirado forçado no primeiro segundo; LCADL: escala *London Chest Activities of Daily Living*; CRQ: *Chronic Respiratory Questionnaire*; MRC: escala *Medical Research Council*; TC6min: teste de caminhada de 6 minutos.

A tabela 2 mostra os resultados dos grupos classificados de acordo com CE e AF preservada ou comprometida. O grupo CE_p-AF_p foi composto por 26 indivíduos (66 ± 7 anos, TC6min 493 ± 41m e 7609 [5630 – 10130] passos/dia). O grupo CE_p-AF_c foi composto por 15 indivíduos (66 ± 8 anos, TC6min 519 ± 44m e 3200 ± 863 passos/dia). O grupo CE_c-AF_p foi composto por 10 indivíduos (66 ± 7 anos, TC6min 400 ± 44m e 9707 ± 5141 passos/dia). Finalmente, o grupo CE_c-AF_c foi composto por 9 indivíduos (69 ± 10 anos, TC6min 378 ± 64m e 2349 ± 1304 passos/dia). (Tabela 2). Como esperado, grupos caracterizados por CE comprometida (CE_c-AF_c e CE_c-AF_p) tinham

piores valores de TC6min, enquanto grupos caracterizados por AF comprometida (CEc-AFc e CEp-AFc) tinham piores valores de passos/dia.

Tabela 2. Características dos indivíduos da amostra divididos nos grupos.

Variáveis	Grupo CEp-AFp (n=26; 43%)	Grupo CEp-AFc (n=15; 25%)	Grupo CEc-AFp (n=10; 17%)	Grupo CEc-AFc (n=9; 15%)	P
Gênero (M/F)	14 / 12	9 / 6	5 / 5	4 / 5	
Idade (anos)	66 ± 7	66 ± 8	66 ± 7	69 ± 10	0,61
IMC (kg/m ²)	28 ± 5	27 ± 5	25 ± 5	25 ± 5	0,32
VEF ₁ (% pred)	52 ± 16	51 ± 11	45 ± 13	36 ± 14	0,09
LCADL (pontos)	21 ± 8	21 ± 9	24 ± 7	23 ± 14	0,71
CRQ (pontos)	6 [5,3 – 6,8]	6,5 [5 – 7]	5 ± 2	5 ± 1	0,26
MRC (pontos)	3 ± 1	3 ± 1	4 ± 1 #	3 ± 1	0,03
TC6min (m)/ % pred	493 ± 41 / 93 ± 8	519 ± 44 / 97 ± 7	400 ± 44 *# / 74 ± 7 *#	378 ± 64 *# / 70 ± 11 *#	<0,0001
Passos/dia	7948 ± 2361	3200 ± 863 *	9707 ± 5141 #	2349 ± 1304 * †	<0,0001

M: Masculino; F: Feminino; IMC: índice de massa corporal; kg: quilograma; m: metro; CVF: capacidade vital forçada; % pred: porcentagem do predito; VEF₁ volume expirado forçado no primeiro segundo; LCADL: *London Chest Activities of Daily Living*; CRQ: *Chronic Respiratory Questionnaire*; MRC; *Medical Research Council*; TC6min: teste de caminhada de 6 minutos.

CEp-AFp = Capacidade de exercício (CE) preservada e atividade física (AF) preservada (em inglês: *can do, do do*); CEp-AFc = CE preservada e AF comprometida (*cando, don't do*); CEc-AFp = CE comprometida e AF preservada (*can't do, do do*); CEc-AFc = CE comprometida e AF comprometida (*can't do, don't do*).

* P<0,05 comparado com Grupo CEp-AFp; # P<0,05 comparado com Grupo CEp-AFc; † P<0,05 comparado com Grupo CEc-AFp

O teste de Qui-quadrado mostrou que há associação entre completar o programa de treinamento físico e os quadrantes (ou grupos) [χ^2 (3) = 14,67; p = 0,002]. A tabela 3 apresenta a distribuição dos pacientes que completaram o treinamento nos grupos e

também o grau da associação V de Cramer ($V=0,19$). Essa tabela mostra também diferença na proporção de indivíduos que completam o programa de treinamento físico entre o grupo CEp-AFp e os grupos CEp-AFc e CEc-AFc, sendo que o CEp-AFp apresenta uma proporção maior de indivíduos que não completam o programa e conseqüentemente um número menor que o completam. Quando comparada a proporção observada de indivíduos *versus* a esperada, encontrou-se que somente no CEp-AFp foi encontrada diferença, onde a proporção observada foi maior para os indivíduos que não completaram o treinamento físico e foi menor para indivíduos que o completaram.

Tabela 3. Distribuição dos pacientes que completaram o treinamento físico nos grupos.

Variáveis			Grupo CEp-AFp	Grupo CEp-AFc	Grupo CEc-AFp	Grupo CEc-AFc	V Cramer	P
Completou o treinamento físico	Não	Contagem	11 (42) ^a	3 (20) ^b	3 (30) ^{a, b}	2 (22) ^b	0,192	0,002
		Contagem esperada	29	29	29	29		
	Sim	Contagem	15 (58) ^a	12 (80) ^b	7(70) ^{a, b}	7 (78) ^b		
		Contagem esperada	72	72	72	72		

¹ Contagem: número de indivíduos e (%)

² Contagem esperada: a porcentagem esperada para cada grupo.

³ Resíduo ajustado: mostra a diferença da contagem esperada e a contagem observado. * $P < 0,05$

Letras em sobrescrito iguais mostram que células não diferem significativamente com $P > 0,05$.

a=a, a≠b; b=b, b≠a .

CEp-AFp = Capacidade de exercício (CE) preservada e atividade física (AF) preservada (em inglês: *can do, do do*); CEp-AFc = CE preservada e AF comprometida (*can do, don't do*); CEc-AFp = CE comprometida e AF preservada (*can't do, do do*); CEc-AFc = CE comprometida e AF comprometida (*can't do, don't do*).

Quando comparadas as mudanças nas variáveis após treinamento (diferença no delta pós – pré) entre os quadrantes, foi observada diferença entre a mudança no TC6min em %predito e tempo gasto/dia em atividade moderada (tabela 4).

Tabela 4. Comparação das mudanças das variáveis físicas após treinamento físico nos grupos.

	TC6min (m)	TC6min%pred	Passos/dia	Tempo gasto/dia em atividade moderada (min)	1 RM QF (kg)	1 RM BB (kg)	1 RM TB (kg)
CEp-AFp	25	3,5	-3060	-21,1	4,0	3,0	3,0
CEp-AFc	29	6,9	-900	-7,2	4,0	2,0	3,5
CEc-AFp	65	12,0 *	-2215	-57,1#	2,0	2,5	2,5
CEc-AFc	43	5,8	-567	-2,8	3,3	2,5	2,3

CEp-AFp = Capacidade de exercício (CE) preservada e atividade física (AF) preservada (em inglês: *can do, do do*); CEp-AFc = CE preservada e AF comprometida (*cando, don't do*); CEc-AFp = CE comprometida e AF preservada (*can't do, do do*); CEc-AFc = CE comprometida e AF comprometida (*can't do, don't do*).

TC6min: teste de caminhada de 6 minutos; m: metros; % pred: porcentagem do predito; min: (minutos); 1RM: teste de uma repetição máxima; QF: quadríceps femoral; BB: bíceps braquial; TB: tríceps braquial; kg: quilograma.

* $P < 0,05$ comparado com Grupo CEp-AFp; # $P < 0,05$ comparado com Grupo CEc-AFc.

DISCUSSÃO

Esse estudo foi o primeiro a investigar se há associação entre o fato de indivíduos com DPOC completarem um programa de treinamento físico de alta intensidade e os quadrantes do mapa conceitual envolvendo capacidade de exercício e atividade física na vida diária. Os resultados mostraram que essa associação existe, de modo que há

maior proporção de indivíduos com CE e AF preservadas que não completam o programa de treinamento.

A principal diferença metodológica entre o presente estudo e o artigo prévio⁴ que utilizou a ideia dos quadrantes do mapa conceitual de CE e AF foi o critério para considerar a CE como preservada ou comprometida. No presente estudo levamos em consideração o estudo clássico de Troosters *et al.*¹⁴, que considerou $\geq 82\%$ do predito no TC6mim como indicativo de CE preservada, enquanto no estudo de Koolen *et al.*⁴ esse valor foi considerado como $\geq 70\%$ do predito.

Levando em consideração essas características dos grupos, observamos que o grupo que apresentava CE e AF preservadas (CEp-AFp) representava a maioria dos indivíduos inclusos no estudo, diferentemente do que foi encontrado no estudo de Koolen *et al.*⁴. Naquele estudo a maioria dos indivíduos era do grupo com CE e AF comprometidas (CEc-AFc), o que demonstra também um contraste marcante entre as populações envolvidas nesses dois estudos.

Apesar do critério diferente na classificação de CE preservada (70% vs 82% predito do TC6min, como explicado acima), no artigo de Koolen *et al.*⁴ os indivíduos que apresentavam CE preservada e AF preservada apresentam maior valor do TC6min (512 [339 – 805] vs 492 [466 – 520]m). No entanto, quando ajustado para os valores de predição específicos para cada população, os indivíduos do presente estudo apresentam maior valor da porcentagem do predito para o TC6min (79 [70 – 102] vs 91 [87 – 97]%pred), indicando CE mais preservada de forma geral. Já a classificação quanto à AF preservada ou comprometida foi igual em ambos os estudos, e o grupo que

apresentava CE preservada e AF preservada no estudo de Koolen *et al.*⁴ apresentava mediana similar de passos/dia quando comparado ao presente estudo (7556 [5000-21191] vs 7609 [5630 – 10130] passos).

No que diz respeito a completar ou não o programa de treinamento físico, observamos que o grupo CEp-AFp foi o único a diferir entre os valores que eram esperados e os que foram observados (tabela 3). Em outras palavras, este grupo apresentou uma proporção maior para não completar o programa (29% vs 42%, valor esperado e valor observado respectivamente) e uma proporção menor para completar o programa (72% vs 58%, valor esperado e valor observado respectivamente). O fato de que o grupo de indivíduos com DPOC com capacidade de exercício e atividade física preservadas apresenta maior proporção dos indivíduos que não completam o programa difere da literatura que mostra que indivíduos que tendem a desistir de um programa de treinamento físico são geralmente os indivíduos mais comprometidos, como mostrado por exemplo no estudo de Fischer *et al.*²⁶. Por outro lado, a revisão de Keating *et al.*²⁷ mostra que a falta de benefício percebido pelos indivíduos com DPOC é um fator que influencia na aderência ao treinamento físico. Hipotetizamos que os resultados do presente estudo se apoiam no fato dos pacientes com CE e AF preservados apresentarem menor aderência ao programa de treinamento físico pela maior dificuldade de perceber os benefícios obtidos.

É importante ressaltar que indivíduos com DPOC leve também se beneficiam de um programa de treinamento físico tanto quanto os indivíduos mais graves.²⁸ Portanto, devido à maior taxa de desistência mostrada no presente estudo, indivíduos com esse perfil de CE e AF preservadas devem continuar sendo alvos de intervenções que visem

manter a aderência ao programa de treinamento físico, e conseqüentemente gerar benefícios clinicamente relevantes também para este perfil de indivíduos.

Apesar de todos os esforços e embora o objetivo proposto tenha sido respondido, o estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, o tamanho relativamente reduzido da amostra em cada grupo, assim como o fato de que na amostra total não havia indivíduos com doença leve e muito grave, inviabilizam nesse momento a extrapolação dos resultados para esses perfis de pacientes. Além disso, não foram avaliadas as condições socioeconômicas, de moradia e de transporte, fatores que certamente podem influenciar no indivíduo completar ou não o programa. Por fim, outra limitação foi não ter sido possível levar em conta nos resultados o total de faltas justificadas e o tempo total que cada indivíduo levou para concluir o programa de treinamento, informações indisponíveis no estudo.

CONCLUSÕES

Com esses resultados podemos concluir que, para indivíduos com DPOC de moderado a grave o modelo de quadrantes do mapa conceitual que envolve capacidade de exercício e atividade física se associa com a desistência do programa de treinamento físico, sendo que os indivíduos que mais abandonaram o programa foram aqueles com capacidade de exercício e atividade física preservadas na avaliação inicial. Portanto, indivíduos com esse perfil são alvos preferenciais de intervenções que visem manter e otimizar a aderência ao programa de treinamento físico.

REFERÊNCIAS

- 1) Halpin DMG, Criner GJ, Papi A, Singh D, Anzueto A, Martinez FJ, et al. Global Initiative for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. The 2020 GOLD Science Committee Report on COVID-19 and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2021; 203(1):24-36. doi: 10.1164/rccm.202009-3533SO.
- 2) Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013; 188(8):e13-64. doi: 10.1164/rccm.201309-1634ST.
- 3) Bootsma-van der Wiel, A.; Gussekloo, J.; de Craen, A.J.M.; van Exel, E.; Knook, D.L.; Lagaay, A.M.; Westendorp, R.G.J. Disability in the oldest old: “Can do” or “do do”? *J. Am. Geriatr. Soc.* 2001 Jul; 49(7): 909–14. Doi: 10.1046/j.1532-5415.2001.49181.x.
- 4) Koolen EH, van Hees HW, van Lummel RC, Dekhuijzen R, Djamin RS, Spruit MA, van 't Hul AJ. “Can do” versus “do do”: A Novel Concept to Better Understand Physical Functioning in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Clin Med.* 2019 Mar 11;8(3):340. Doi: 10.3390/jcm8030340.
- 5) Selzler AM, Simmonds L, Rodgers WM, Wong EY, Stickland MK. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: predictors of program completion and success. *COPD.* 2012 Aug;9(5):538-45. doi: 10.3109/15412555.2012.705365.

6) Rabinovich RA, Louvaris Z, Raste Y, Langer D, Van Remoortel H, Giavedoni S, et al.: Validity of physical activity monitors during daily life in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2013 Nov;42(5):1205-15. doi: 10.1183/09031936.00134312.

7) Van Remoortel H, Raste Y, Louvaris Z, Giavedoni S, Burtin C, et al.: Validity of six activity monitors in chronic obstructive pulmonary disease: a comparison with indirect calorimetry. *PloS One*. 2012;7(6):e39198. doi: 10.1371/journal.pone.0039198.

8) Langer D, Gosselink R, Sena R, Burtin C, Decramer M, Troosters T. Validation of two activity monitors in patients with COPD. *Thorax* 2009 Jul;64(7):641-2. doi: 10.1136/thx.2008.112102.

9) Demeyer H, Mohan D, Burtin C, Vaes AW, Heasley M, Bowler RP, et al. Chronic Lung Disease Biomarker and Clinical Outcome Assessment Qualification Consortium Task Force on Physical Activity. Objectively Measured Physical Activity in Patients with COPD: Recommendations from an International Task Force on Physical Activity. *Chronic Obstr Pulm Dis*. 2021 Oct 28;8(4):528-550. doi: 10.15326/jcopdf.2021.0213.

10) Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014 Dec;44(6):1428-46. doi: 10.1183/09031936.00150314.

11) Britto RR, Probst VS, de Andrade AF, Samora GA, Hernandez NA, Marinho PE, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther* 2013;17(6):556-63. doi: 10.1590/S1413-35552012005000122.

12) Depew, Z.S.; Novotny, P.J.; Benzo, R.P. How many steps are enough to avoid severe physical inactivity in patients with chronic obstructive pulmonary disease? *Respirology* 2012 Aug;17(6):1026-7. doi: 10.1111/j.1440-1843.2012.02207.x.

13) Tudor-Locke, C.; Craig, C.L.; Thyfault, J.P.; Spence, J.C. A step-defined sedentary lifestyle index: <5000 steps/day. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2013 Feb;38(2):100-14. doi: 10.1139/apnm-2012-0235.

14) Troosters, T.; Gosselink, R.; Decramer, M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur. Respir. J.* 1999 Aug;14(2):270-4. doi: 10.1034/j.1399-3003.1999.14b06.x.

15) Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005 Aug;26(2):319-38. doi: 10.1183/09031936.05.00034805.

16) Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J* 2005 Nov;26(5):948-68. doi: 10.1183/09031936.05.00035205.

17) Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol* 2007;33(4):397-406. doi: 10.1590/s1806-37132007000400008.

18) Garrod R, Bestall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). *Respir Med* 2000 Jun;94(6):589-96. doi: 10.1053/rmed.2000.0786.

- 19) Pitta F, Probst VS, Kovelis D, Segretti NO, Mt Leoni A, et al. Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Rev Port Pneumol*. 2008; 14(1):27-47.
- 20) Williams JE, Singh SJ, Sewell L, Guyatt GH, Morgan MD. Development of a self-reported Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ-SR). *Thorax*. 2001 Dec;56(12):954-9. doi: 10.1136/thorax.56.12.954.
- 21) Moreira GL, Pitta F, Ramos D, Nascimento CS, Barzon D, et al. Portuguese language version of the Chronic Respiratory Questionnaire: a validity and reproducibility study. *J Bras Pneumol*. 2009 Aug;35(8):737-44. doi: 10.1590/s1806-37132009000800004.
- 22) Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, et al. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol*. 2008 Dec;34(12):1008-18. doi: 10.1590/s1806-37132008001200005.
- 23) Levinger I., Goodman C., Hare D.L., Jerums G., Toia D., Selig S. The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *J Sci Med Sport* 2009 Mar;12(2):310-6. doi: 10.1016/j.jsams.2007.10.007.
- 24) MacDonald PL, Gardner RC. Type I Error Rate Comparisons of Post Hoc Procedures for I j Chi-Square Tables. *Educ Psychol Meas* 2000; 60(5):735–754. doi.org/10.1177/00131640021970871
- 25) Sharpe, D. Chi-Square Test is Statistically Significant: Now What? *Pract Assess Res Evaluation* 2015; 20(8): 1-10. doi.org/10.7275/tbfa-x148

26) Fischer MJ, Scharloo M, Abbink JJ, van 't Hul AJ, van Ranst D, Rudolphus A, Weinman J, Rabe KF, Kaptein AA. Drop-out and attendance in pulmonary rehabilitation: the role of clinical and psychosocial variables. *Respir Med.* 2009 Oct;103(10):1564-71. doi: 10.1016/j.rmed.2008.11.020.

27) Keating A, Lee A, Holland AE. What prevents people with chronic obstructive pulmonary disease from attending pulmonary rehabilitation? A systematic review. *Chron Respir Dis.* 2011;8(2):89-99. doi: 10.1177/1479972310393756.

28) Jácome C, Marques A. Short- and Long-term Effects of Pulmonary Rehabilitation in Patients With Mild COPD: a comparison with patients with moderate to severe COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(6):445-453. doi: 10.1097/HCR.0000000000000219.

6. CONCLUSÕES DA TESE

Primeiramente podemos concluir que o gasto energético (i.e., intensidade) por minuto andando é um preditor significativo da classificação dos indivíduos com DPOC como fisicamente ativos, independente do tempo dispendido para a atividade. Em outras palavras, é importante realizar atividade física, porém se for possível realizá-la de forma mais intensa, isso aumentará a chance do indivíduo obter os benefícios de ser fisicamente ativo.

Observamos também que indivíduos com capacidade de exercício e nível de atividade física preservados ao início do programa de reabilitação pulmonar estão mais associados com **não completar o programa de treinamento físico**; isso indica que pode ser necessário desenvolver estratégias próprias para que estes indivíduos tenham maior aderência ao programa e obtenham os benefícios reconhecidamente gerados por ele. Por exemplo, pode-se explorar mais os conhecimentos sobre prescrição de exercício e propor novas modalidades de treinamento que sejam mais atrativas e benéficas para esses indivíduos.

Em suma, este documento ressalta a importância de realizar atividade física com maior intensidade (quando possível) e a necessidade de uma boa avaliação inicial para que se detecte o perfil de indivíduos que tem maior chance de desistirem do programa de reabilitação, o que pode levar a propostas alternativas que contemplem mais especificamente estes indivíduos.

ANEXOS



Conselho de Ética em
Pesquisa Envolvendo
Serres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A adição do treinamento aeróbico de membros superiores ao treinamento aeróbico de membros inferiores e exercícios globais de força muscular se traduz em melhor desempenho nas atividades da vida diária e no nível de atividade física da vida diária em DPOC?

Pesquisador: Fábio de Oliveira Pitta

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 57961716.2.0000.5231

Instituição Proponente: CCS - Departamento de Fisioterapia

Patrocinador Principal: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.730.247

Apresentação do Projeto:

Em seu resumo, o projeto PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_722856.pdf, traz:

Introdução: Diversos fatores contribuem para a limitação física em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), como o descondicionamento, a disfunção muscular e a inatividade física. Esses fatores são alvos terapêuticos que podem responder ao treinamento físico. Por isso, a literatura científica indica claramente que o exercício físico é benéfico para pacientes com DPOC. Apesar da recente recomendação de inclusão do treinamento aeróbico direcionado para os músculos dos membros superiores (MMSS) em programas de reabilitação pulmonar, o grande foco da maioria desses programas ainda é em exercícios aeróbicos de membros inferiores (MMII). Entretanto, é importante lembrar que pacientes com DPOC podem ter o seu desempenho físico afetado durante simples atividades da vida diária (AVDs) que envolvem os MMSS. Portanto, uma dúvida permanece: o treinamento aeróbico de MMII e exercícios globais de força são os componentes-chave para a redução da inatividade física na vida diária, ou é necessária a inclusão do treinamento aeróbico de

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

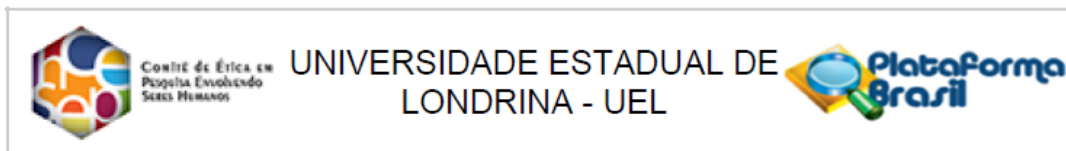
UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.730.247

MMSS para otimizar essa redução? Objetivo: Verificar se pacientes com DPOC se tornam mais ativos fisicamente na vida diária e aumentam o desempenho nas AVDs após diferentes protocolos de treinamento físico de alta intensidade, a saber: um incluindo exercícios aeróbicos de MMII e exercícios globais de força muscular, e outro similar, porém adicionando-se o treinamento aeróbico de MMSS. Métodos: Serão incluídos 64 pacientes com DPOC, que serão aleatorizados em dois grupos: treinamento de alta intensidade com exercícios aeróbicos de MMII e exercícios globais de força muscular; e o mesmo protocolo de alta intensidade com a adição do treinamento aeróbico de MMSS realizado em cicloergômetro. Ambos os treinamentos serão realizados três vezes/semana, durante três meses. Todos os indivíduos serão avaliados antes, após três meses de treinamento físico. Os pacientes realizarão as seguintes avaliações: função pulmonar (espirometria), força muscular respiratória (pressões respiratórias máximas), composição corporal (bioimpedância elétrica), nível de AFVD (acelerômetros), performance em atividades da vida diária (Londrina ADL Protocol), capacidade de exercício avaliada de forma máxima (teste incremental máximo de MMSS e teste cardiopulmonar de esforço), sub-máxima (teste de endurance em cicloergômetro com carga constante) e funcional (teste de caminhada de 6 minutos, four-meter gait speed test, sit to stand test e 6-min pegboard and ring test), força muscular periférica (dinamometria e teste de 1 repetição máxima), qualidade de vida, estado funcional, sensação de dispneia, ansiedade e depressão (questionários específicos para cada um desses aspectos). Resultados esperados: Os resultados do projeto adicionarão informações relevantes à literatura científica dessa área de conhecimento ao investigar a hipótese de que a adição do treinamento aeróbico de MMSS a um treinamento de alta intensidade contribui para reverter o estilo de vida sedentário de pacientes com DPOC, ou seja, aumentar o seu nível de AFVD.

Objetivo da Pesquisa:

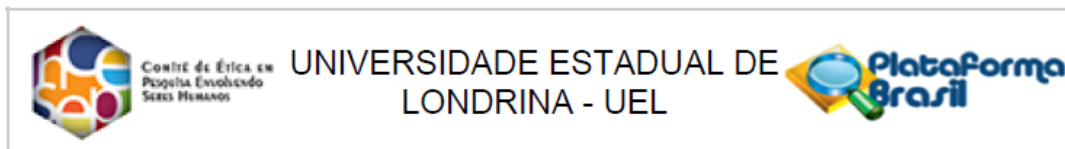
Comparar o efeito de dois programas de treinamento físico de longa duração sobre aspectos pulmonares e sistêmicos de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: um protocolo baseado em treinamento de alta intensidade com exercícios aeróbicos de membros inferiores e exercícios globais de força muscular; e outro protocolo similar porém adicionando-se o treinamento aeróbico de membros superiores.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos

O presente projeto não envolve o teste ou uso de qualquer medicação. Os procedimentos envolvidos na

Endereço: LABESC - Sala 14	CEP: 86.057-970
Bairro: Campus Universitário	
UF: PR Município: LONDRINA	
Telefone: (43)3371-5455	E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.730.247

pesquisa envolvem riscos mínimos relacionados à realização de exercício físico em intensidade tolerável. Pacientes com contraindicações à realização de exercícios não serão incluídos neste projeto. Ainda assim, visto que alterações fisiológicas como aumento discreto na pressão arterial e frequência cardíaca, por exemplo, são normais durante a execução de qualquer atividade física, procederemos o monitoramento dos sinais vitais durante as sessões. Em casos que estas respostas não estejam dentro da normalidade esperada o exercício será interrompido. Além disso, quando necessário (i.e., na eventualidade de respostas adversas durante as sessões) os pacientes serão imediatamente encaminhados para atendimento médico no Hospital Universitário de Londrina (HU/UEL), já que o projeto será realizado nas dependências deste hospital. Nenhum tipo de pagamento será fornecido aos indivíduos participantes. Todos os participantes assinarão termo de consentimento livre e esclarecido, terão seu sigilo resguardado e poderão se retirar do estudo a qualquer momento que desejarem sem qualquer consequência ou prejuízo.

Benefícios

A execução do presente projeto de pesquisa fornecerá resultados que contribuirão para a literatura científica da área demonstrando que, durante um programa de alta intensidade, a inclusão do treinamento aeróbico de MMSS pode aumentar o desempenho nas AVDs, a capacidade de exercício dos MMSS, e principalmente, contribuir para alterar o estilo de vida sedentário de pacientes com DPOC ainda mais do que um programa que inclua apenas exercícios aeróbicos de MMII e exercícios de força globais. Os novos conhecimentos gerados a partir desse estudo auxiliarão profissionais da saúde na tomada de decisões quanto às estratégias de tratamento e as melhores modalidades de treinamento a serem adotadas com esses pacientes. Além disso, após a participação no programa, espera-se que benefícios maiores sejam atingidos pelos pacientes, como por exemplo, a redução na frequência de hospitalizações devido a exacerbações da doença, na utilização de serviços de saúde e no uso de medicamentos. Além da contribuição para a prática clínica, o presente estudo permitirá e viabilizará a execução de trabalhos de conclusão de curso e dissertações dos alunos de graduação e pós-graduação envolvidos no projeto. Teremos como objetivo a publicação e divulgação dos resultados desse estudo em artigos científicos em periódicos de relevância internacional e nacional, além da apresentação no formato de resumos em congressos nacionais e internacionais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta relevância e além disso oferece benefícios diretos aos participantes e outros pacientes

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br



COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA ENVOLVENDO
SERES HUMANOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 1.730.247

com as mesmas características.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos são apresentados e atendem as exigências vigentes.

Recomendações:

Não há recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto pode ser aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Prezado (a) Pesquisador (a),

Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade imprimi-lo para apresentação aos órgãos e/ou instituições pertinentes.

Coordenação CEP/UEL.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_722856.pdf	23/08/2016 16:45:12		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_23_08_2016.doc	23/08/2016 16:44:29	Fábio de Oliveira Pitta	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_pos_rev.docx	22/08/2016 14:46:27	Fábio de Oliveira Pitta	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Parecer_superintendencia.pdf	19/07/2016 16:35:26	Fábio de Oliveira Pitta	Aceito
Folha de Rosto	FR.pdf	25/05/2016 09:45:41	Fábio de Oliveira Pitta	Aceito
Declaração do Patrocinador	Termo.pdf	24/05/2016 17:43:58	Fábio de Oliveira Pitta	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	24/05/2016 09:42:28	Fábio de Oliveira Pitta	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



COMISSÃO DE ÉTICA EM
PESQUISA EVOLUINDO
SEUS MEMBROS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 1.730.247

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 16 de Setembro de 2016

Assinado por:

**Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
(Coordenador)**

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br

Chronic Respiratory Disease

2.444 Impact Factor
5-Year Impact Factor 3.093
Journal Indexing & Metrics »

Manuscript Submission Guidelines:

This Journal is a member of the [Committee on Publication Ethics](#)

This Journal recommends that authors follow the [Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals](#) formulated by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

Please read the guidelines below then visit the journal's submission site <https://mc.manuscriptcentral.com/crd> to upload your manuscript. Please note that manuscripts not conforming to these guidelines may be returned. Remember you can log in to the submission site at any time to check on the progress of your paper through the peer review process.

Only manuscripts of sufficient quality that meet the aims and scope of *Chronic Respiratory Disease* will be reviewed.

As part of the submission process you will be required to warrant that you are submitting your original work, that you have the rights in the work, that you are submitting the work for first publication in the Journal and that it is not being considered for publication elsewhere and has not already been published elsewhere, and that you have obtained and can supply all necessary permissions for the reproduction of any copyright works not owned by you.

If you have any questions about publishing with SAGE, please visit the [SAGE Journal Solutions Portal](#)

1. [Open Access](#)
2. [Article processing charge \(APC\)](#)

3. [Article Types](#)
4. [Editorial policies](#)
 - 4.1 [Peer Review Policy](#)
 - 4.2 [Authorship](#)
 - 4.3 [Acknowledgements](#)
 - 4.4 [Funding](#)
 - 4.5 [Declaration of conflicting interests](#)
 - 4.6 [Research ethics and patient consent](#)
 - 4.7 [Clinical Trials](#)
 - 4.8 [Reporting guidelines](#)
 - 4.9 [Data](#)
5. [Publishing policies](#)
 - 5.1 [Publication ethics](#)
 - 5.2 [Contributor's publishing agreement](#)
6. [Preparing your manuscript](#)
 - 6.1 [Word processing formats](#)
 - 6.2 [Artwork, figures and other graphics](#)
 - 6.3 [Supplementary material](#)
 - 6.4 [Reference style](#)
 - 6.5 [English language editing services](#)
7. [Submitting your manuscript](#)
 - 7.1 [ORCID](#)
 - 7.2 [Information required for completing your submission](#)
 - 7.3 [Corresponding author contact details](#)
 - 7.4 [Permissions](#)
8. [On acceptance and publication](#)
 - 8.1 [SAGE Production](#)
 - 8.2 [Continuous publication](#)
 - 8.3 [Promoting your article](#)
9. [Further information](#)

1. Open Access

Chronic Respiratory Disease is an open access, peer-reviewed journal. Each article accepted by peer review is made freely available online immediately upon publication, is published under a Creative Commons license and will be hosted online in perpetuity. Publication costs of the journal are covered by the collection of article processing charges which are paid by the funder, institution or author of each manuscript upon acceptance. There is no charge for submitting a paper to the journal.

For general information on open access at SAGE please visit the [Open Access page](#) or view our [Open Access FAQs](#).

[Back to top](#)

2. Article processing charge (APC)

If, after peer review, your manuscript is accepted for publication, a one-time article processing charge (APC) is payable. This APC covers the cost of publication and ensures that your article will be freely available online in perpetuity under a Creative Commons licence.

The article processing charge (APC) is **\$2,000** (+VAT where applicable*).

*If the paying party is based in the European Union, to comply with European law, value added tax (VAT) must be added to the APC. Providing a VAT registration number will allow an institution to be exempt from paying this tax, except for UK institutions.

[Back to top](#)

3. Article types

Manuscripts are considered for publication with the understanding that they have not been published previously and are not under consideration by another publication.

The journal publishes original papers, reviews and correspondence.

Summary of manuscript structure:

- Please double-space the text and references and leave generous margins at head, foot and left- and right-hand margins. All pages must be numbered. Do not paste figures and tables into the text - they should appear at the end of the paper.
- Headings: In dividing articles under headings, please grade the headings by writing A, B, or C in the margin:
A - subheading;
B - subsubheading;
C - subsubsubheading.

Manuscripts should be approximately as follows:

- Review articles, 4000 words plus references;
- Original research papers, 3000 words plus references, with up to six tables or figures;
- Editorials, up to 1200 words plus references;
- Review of the guidelines, 500-1000 words plus references;
- Hot topic, up to 1000 words plus references;
- Technical notes, 500-1000 words plus references;
- Letters, including Research Letters, up to 1000 words plus 2-3 references and 2-3 illustrations or tables.
- Case Reports, up to 1200 words plus references

Scientific papers should be divided into a structured abstract that uses the headings 'Background, Methods, Results, Conclusions', introduction, methods, results, discussion, acknowledgements, and references. Authors bear sole responsibility for the accuracy of such abstracts. Authors can place material in a supplementary file to assist with meeting word limits (see below).

Original research papers

Should include:

- Title page: (1) title of the article; (2) first name(s) or initial(s) and surname of each author; (3) address of the department or institution to which the work should be attributed; (4) full postal address of each author; (5) name, telephone, email address and fax number of the author responsible for correspondence and to whom requests for offprints should be sent. (This is particularly important where the corresponding author is not the first named author.)
- Abstract (<200 words): a short inclusive statement suitable for direct electronic abstracting identifying the purpose of the study, key methods, the main results and the main conclusion. Structured abstracts are essential for research and review papers, and should be submitted under the headings: objectives, methods, results, and discussion.
- Keywords: maximum of 6 keywords for indexing.
- Introduction: concise description of background, sufficient for the non-specialist to appreciate the context of the work. Clear statement of the purpose of the study. Authors should avoid obviously partisan selection and quotation of literature.
- Methods: should demonstrate a clear and documented design or strategy directed towards a specific research question. The study design should be appropriate to the aims of the study and be clearly described. The criteria for selecting the sample should be clearly described and justified. A clear description of sampling, recruitment to the study, data collection, and data analysis should be provided. Full details of interventions should be given for intervention studies. This section should also include details of approval from a named Research Ethics Committee, and any arrangements for data oversight.
- Results: should contain all the information required by referees and readers to assess the validity of the conclusions. The characteristics of the sample included in the study should be clearly described. For quantitative studies, the section should include details of the response rates and numbers lost to follow-up. The analysis should be clear and systematic. Results of statistical tests should be reported with confidence intervals in order to provide an estimate of precision. No more than six tables should be included.
- Discussion: an interpretation of the study placed within the context of current knowledge leading to specific conclusions where possible. We recommend that

this covers the following sections, using sub-headings: summary of main findings; the strengths and the limitations of this study; how and why it agrees or disagrees with the existing literature, in particular including any papers published since the study was designed and carried out; the implications for future research or clinical practice.

- Each of the above sections should use subheadings as appropriate.
- Acknowledgements.
- References (ideally max. 25), figures and tables (see 4.5 for more details).
- Supplementary Material: This should only include information relating to the Methods or Results sections and must be referenced within the text of the main manuscript. For more information please refer to our [guidelines on submitting supplementary files](#).

Style

1. Generic names should be used for drugs. Authors should be aware of different drug names and availability in the UK, North America and Australia, and give alternative names or drugs in the text.
2. Scientific measurements should be given in SI units, but blood pressure should be expressed in mmHg and haemoglobin as g/dl.
3. For numbers, adopt a rule that all numbers under 10 should be written as words, except when attached to a unit of quantity (e.g. 1 mm or 3 kg), and that numbers of 10 or more should be written as digits, except at the beginning of a sentence.
4. Abbreviations should be kept to a minimum and must be clearly defined when used for the first time. Abbreviations should be typed with no full point.
5. Avoid excessive capitalization. For the titles of books and articles, capitals should be used for the initial letter of the first word only. However, for the titles of journals and series, the initial letter of all principal words should be capitalized.
6. Use italics for emphasis only very sparingly.

Tables

Tables should be typed on separate sheets. Indicate in the margin of the text where tables should be positioned. Each table should have an explanatory caption, and be clearly numbered.

Statistics

Numbers of patients or subjects should be given, with percentages in brackets. Means should be expressed as the mean with standard deviation of the mean: where appropriate, authors should also consider supplying the median. Care should be taken that all statistical methods are appropriate and that it is clear which methods were used for which analyses. Any statistical methods not in common use should be supported by references or described in detail. Results of statistical tests should be reported as well as the p values; where possible, confidence intervals should also be reported.

[Back to top](#)

4. Editorial policies

4.1 Peer review policy

The journal's policy is to have manuscripts reviewed by two expert reviewers. Chronic Respiratory Disease utilizes a single-blind peer review process in which the reviewer and information is withheld from author. All manuscripts are reviewed as rapidly as possible, while maintaining rigor. Reviewers make comments to the author and recommendations to the Editor who then makes the final decision.

As part of the submission process you will be asked to provide the names of peers who could be called upon to review your manuscript. Recommended reviewers should be experts in their fields and should be able to provide an objective assessment of the manuscript. Please be aware of any conflicts of interest when recommending reviewers. Examples of conflicts of interest include (but are not limited to) the below:

- The reviewer should have no prior knowledge of your submission,
- The reviewer should not have recently collaborated with any of the authors,
- Reviewer nominees from the same institution as any of the authors are not permitted.

You will also be asked to nominate peers who you do not wish to review your manuscript (opposed reviewers).

Please note that the Editors are not obliged to invite any recommended/opposed reviewers to assess your manuscript.

The Editor or members of the Editorial Board may occasionally submit their own manuscripts for possible publication in the journal. In these cases, the peer review process will be managed by alternative members of the Board and the submitting Editor/Board member will have no involvement in the decision-making process.

4.2 Authorship

Papers should only be submitted for consideration once consent is given by all contributing authors. Those submitting papers should carefully check that all those whose work contributed to the paper are acknowledged as contributing authors.

The list of authors should include all those who can legitimately claim authorship. This is all those who:

1. Made a substantial contribution to the concept or design of the work; or acquisition, analysis or interpretation of data,
2. Drafted the article or revised it critically for important intellectual content,
3. Approved the version to be published,
4. Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content.

Authors should meet the conditions of all of the points above. When a large, multicentre group has conducted the work, the group should identify the individuals who accept direct responsibility for the manuscript. These individuals should fully meet the criteria for authorship.

Acquisition of funding, collection of data, or general supervision of the research group alone does not constitute authorship, although all contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in the Acknowledgments section. Please refer to the [International Committee of Medical Journal Editors \(ICMJE\) authorship guidelines](#) for more information on authorship.

4.3 Acknowledgements

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in an Acknowledgements section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, or a department chair who provided only general support.

4.3.1 Third party submissions

Where an individual who is not listed as an author submits a manuscript on behalf of the author(s), a statement must be included in the Acknowledgements section of the manuscript and in the accompanying cover letter. The statements must:

- Disclose this type of editorial assistance – including the individual's name, company and level of input
- Identify any entities that paid for this assistance
- Confirm that the listed authors have authorized the submission of their manuscript via third party and approved any statements or declarations, e.g. conflicting interests, funding, etc.

Where appropriate, SAGE reserves the right to deny consideration to manuscripts submitted by a third party rather than by the authors themselves.

4.3.2 Writing assistance

Individuals who provided writing assistance, e.g. from a specialist communications company, do not qualify as authors and so should be included in the Acknowledgements section. Authors must disclose any writing assistance – including the individual's name, company and level of input – and identify the entity that paid for this assistance.

It is not necessary to disclose use of language polishing services.

Please supply any personal acknowledgements separately to the main text to facilitate anonymous peer review.

4.4 Funding

Chronic Respiratory Disease requires all authors to acknowledge their funding in a consistent fashion under a separate heading. Please visit the [Funding Acknowledgements](#) page on the SAGE Journal Author Gateway to confirm the format of the acknowledgment text in the event of funding, or state that: This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

4.5 Declaration of conflicting interests

It is the policy of Chronic Respiratory Disease to require a declaration of conflicting interests from all authors enabling a statement to be carried within the paginated pages of all published articles.

Please ensure that a 'Declaration of Conflicting Interests' statement is included at the end of your manuscript, after any acknowledgements and prior to the references. If no conflict exists, please state that 'The Author(s) declare(s) that there is no conflict of interest'.

For guidance on conflict of interest statements, please see the [ICMJE recommendations](#)

4.6 Research ethics and patient consent

Medical research involving human subjects must be conducted according to the [World Medical Association Declaration of Helsinki](#).

Submitted manuscripts should conform to the [ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals](#), and all papers reporting animal and/or human studies must state in the methods section that the relevant Ethics Committee or Institutional Review Board provided (or waived) approval. Please ensure that you have provided the full name and institution of the review committee, in addition to the approval number.

For research articles, authors are also required to state in the methods section whether participants provided informed consent and whether the consent was written or verbal.

Information on informed consent to report individual cases or case series should be included in the manuscript text. A statement is required regarding whether written informed consent for patient information and images to be published was provided by the patient(s) or a legally authorized representative.

Please also refer to the [ICMJE Recommendations for the Protection of Research Participants](#)

All research involving animals submitted for publication must be approved by an ethics committee with oversight of the facility in which the studies were conducted.

4.7 Clinical trials

Chronic Respiratory Disease conforms to the [ICMJE requirement](#) that clinical trials are registered in a WHO-approved public trials registry at or before the time of first patient enrolment as a condition of consideration for publication. The trial registry name and URL, and registration number must be included at the end of the abstract.

4.8 Reporting guidelines

The relevant [EQUATOR Network](#) reporting guidelines should be followed depending on the type of study. For example, all randomized controlled trials submitted for publication should include a completed [CONSORT](#) flow chart as a cited figure and the completed CONSORT checklist should be uploaded with your submission as a supplementary file. Systematic reviews and meta-analyses should include the completed [PRISMA](#) flow chart as a cited figure and the completed PRISMA checklist should be uploaded with your submission as a supplementary file. The [EQUATOR wizard](#) can help you identify the appropriate guideline.

Other resources can be found at [NLM's Research Reporting Guidelines and Initiatives](#)

4.9 Data

At SAGE we are committed to facilitating openness, transparency and reproducibility of research. Where relevant, *Chronic Respiratory Disease* encourages authors to share their research data in a suitable public repository subject to ethical considerations and where data is included, to add a data accessibility statement in their manuscript file. Authors should also follow data citation principles. For more information please visit the [SAGE Author Gateway](#), which includes information about SAGE's partnership with the data repository Figshare.

[Back to top](#)

5. Publishing policies

5.1 Publication ethics

SAGE is committed to upholding the integrity of the academic record. We encourage authors to refer to the Committee on Publication Ethics' [International Standards for Authors](#) and view the Publication Ethics page on the [SAGE Author Gateway](#).

5.1.1 Plagiarism

Chronic Respiratory Disease and SAGE take issues of copyright infringement, plagiarism or other breaches of best practice in publication very seriously. We seek to protect the rights of our authors and we always investigate claims of plagiarism or misuse of published articles. Equally, we seek to protect the reputation of the journal against malpractice. Submitted articles may be checked with duplication-checking software. Where an article, for example, is found to have plagiarized other work or included third-party copyright material without permission or with insufficient acknowledgement, or where the authorship of the article is contested, we reserve the right to take action including, but not limited to: publishing an erratum or corrigendum (correction); retracting the article; taking up the matter with the head of department or dean of the author's institution and/or relevant academic bodies or societies; or taking appropriate legal action.

5.1.2 Prior publication

If material has been previously published, it is not generally acceptable for publication in a SAGE journal. However, there are certain circumstances where previously published material can be considered for publication. Please refer to the guidance on the [SAGE Author Gateway](#) or if in doubt, contact the Editor at the address given below.

5.2 Contributor's publishing agreement

Before publication SAGE requires the author as the rights holder to sign a Journal Contributor's Publishing Agreement. *Chronic Respiratory Disease* publishes manuscripts under [Creative Commons](#) licenses. The standard license for the journal is Creative Commons by Attribution Non-Commercial (CC BY-NC), which allows others to re-use the work without permission as long as the work is properly referenced and the use is non-commercial. For more information, you are advised to visit [SAGE's OA licenses page](#).

Alternative license arrangements are available, for example to meet particular funder mandates, made at the author's request.

[Back to top](#)

6. Preparing your manuscript

6.1 Word processing formats

The preferred format for your manuscript is Word. LaTeX files are also accepted. Word and (La)Tex templates are available on the [Manuscript Submission Guidelines](#) page of our Author Gateway.

6.2 Artwork, figures and other graphics

For guidance on the preparation of illustrations, pictures and graphs in electronic format, please visit SAGE's [Manuscript Submission Guidelines](#).

Figures supplied in color will appear in color online.

6.3 Supplementary material

This journal is able to host additional materials online (e.g. datasets, podcasts, videos, images etc) alongside the full-text of the article. For more information please refer to our [guidelines on submitting supplementary files](#). This should only include information relating to the Methods or Results sections and must be referenced within the text of the main manuscript.

6.4 Reference style

Chronic Respiratory Disease adheres to the SAGE Vancouver reference style. Please review the [guidelines on SAGE Vancouver](#) to ensure your manuscript conforms to this reference style.

If you use [EndNote](#) to manage references, you can download the [SAGE Vancouver output file here](#).

6.5 English language editing services

Authors seeking assistance with English language editing, translation, or figure and manuscript formatting to fit the journal's specifications should consider using SAGE Language Services. Visit [SAGE](#) Language Services on our Journal Author Gateway for further information.

[Back to top](#)

7. Submitting your manuscript

Chronic Respiratory Disease is hosted on SAGE Track, a web based online submission and peer review system powered by ScholarOne™ Manuscripts.

Visit <https://mc.manuscriptcentral.com/crd> to login and submit your article online.

IMPORTANT: Please check whether you already have an account in the system before trying to create a new one. If you have reviewed or authored for the journal in the past year it is likely that you will have had an account created. For further guidance on submitting your manuscript online please visit ScholarOne [Online Help](#).

7.1 ORCID

As part of our commitment to ensuring an ethical, transparent and fair peer review process SAGE is a supporting member of [ORCID, the Open Researcher and Contributor ID](#). ORCID provides a unique and persistent digital identifier that distinguishes researchers from every other researcher, even those who share the same name, and, through integration in key research workflows such as manuscript and grant submission, supports automated linkages between researchers and their professional activities, ensuring that their work is recognized.

The collection of ORCID IDs from corresponding authors is now part of the submission process of this journal. If you already have an ORCID iD you will be asked to associate that to your submission during the online submission process. We also strongly encourage all co-authors to link their ORCID ID to their accounts in our online peer review platforms. It takes seconds to do: click the link when prompted, sign into your ORCID account and our systems are automatically updated. Your ORCID iD will become part of your accepted publication's metadata, making your work attributable to you and only you. Your ORCID iD is published with your article so that fellow researchers reading your work can link to your ORCID profile and from there link to your other publications.

If you do not already have an ORCID ID please follow this [link](#) to create one or visit our [ORCID homepage](#) to learn more.

7.2 Information required for completing your submission

You will be asked to provide contact details and academic affiliations for all co-authors via the submission system and identify who is to be the corresponding author. These details must match what appears on your manuscript. At this stage please ensure you have included all the required statements and declarations and uploaded any additional supplementary files (including reporting guidelines where relevant).

7.3 Corresponding author contact details

Provide full contact details for the corresponding author including email, mailing address and telephone numbers. Academic affiliations are required for all co-authors. These details should be presented separately to the main text of the article to facilitate anonymous peer review.

You will be asked to provide contact details and academic affiliations for all co-authors via the submission system and identify who is to be the corresponding author. These details must match what appears on your manuscript. At this stage please ensure you have included all the required statements and declarations and uploaded any additional supplementary files (including reporting guidelines where relevant).

7.4 Permissions

Please also ensure that you have obtained any necessary permission from copyright holders for reproducing any illustrations, tables, figures or lengthy quotations previously published elsewhere. For further information including guidance on fair dealing for criticism and review, please see the Copyright and Permissions page on the SAGE Author Gateway.

[Back to top](#)

8. On acceptance and publication

If your paper is accepted for publication after peer review, you will first be asked to complete the contributor's publishing agreement. Once your manuscript files have been checked for SAGE Production, the corresponding author will be asked to pay the article processing charge (APC) via a payment link. Once the APC has been processed, your article will be prepared for publication and can appear online within an average of 30 days. Please note that no production work will occur on your paper until the APC has been received.

8.1 SAGE Production

Your SAGE Production Editor will keep you informed as to your article's progress throughout the production process. Proofs will be made available to the corresponding

author via our editing portal SAGE Edit, or by email to the corresponding author and should be returned promptly. Authors are reminded to check their proofs carefully to confirm that all author information, including names, affiliations, sequence and contact details are correct, and that Funding and Conflict of Interest statements, if any, are accurate. Please note that if there are any changes to the author list at this stage all authors will be required to complete and sign a form authorising the change.

8.2 Online publication

One of the many benefits of publishing your research in an open access journal is the speed to publication. With no page count constraints, your article will be published online in a fully citable form with a DOI number as soon as it has completed the production process. At this time it will be completely free to view and download for all.

8.3 Promoting your article

Publication is not the end of the process! You can help disseminate your paper and ensure it is as widely read and cited as possible. The SAGE Author Gateway has numerous resources to help you promote your work. Visit the [Promote Your Article](#) page on the Gateway for tips and advice.

[Back to top](#)

9. Further information

Any correspondence, queries or additional requests for information on the manuscript submission process should be sent to the *Chronic Respiratory Disease* editorial office as follows:

Shirley Letts

Editorial Manager

shirley.letts@uhl-tr.nhs.uk

Escopo e política

A revista Fisioterapia e Pesquisa publica artigos originais que contribuam para o avanço do conhecimento na área de fisioterapia, reabilitação e disciplinas afins. Os critérios utilizados para análise dos artigos incluem: originalidade, pertinência, qualidade metodológica e relevância nas áreas básicas ou aplicadas. A revista é publicada trimestralmente, com 4 fascículos ao ano. Os artigos submetidos passam por checklist inicial e posteriormente analisados pelos Editores Chefes que determinam o Editor Associado que após sua aprovação inicial serão submetidos a revisão por 2 especialistas com grau acadêmico de doutorado e publicações relacionadas ao tema abordado no artigo. A avaliação será feita de forma duplo cego. Em caso de divergência entre os pareceristas, o artigo será encaminhado para apreciação a um terceiro revisor e/ou editor chefe. Os artigos não aceitos receberão uma carta do Editor com as justificativas. Caso seja sugerido ajustes, os autores devem estar atentos aos prazos solicitados pela revista, pois o não cumprimento destes será considerado desistência e o manuscrito será retirado da pauta da revista Fisioterapia e Pesquisa. Os manuscritos aprovados são publicados de acordo com a ordem cronológica do aceite.

Os artigos são submetidos à verificação de plágio através da ferramenta Turnitin em duas etapas, a) inicialmente após aprovação do checklist e aprovação do Editor Chefe e b) após aceite final.

Responsabilidade e ética

O conteúdo, a veracidade e autenticidade dos dados apresentados e as opiniões expressas no manuscrito são de responsabilidade integral dos autores, não podendo ocorrer plágio, autoplágio, verbatim ou dados fraudulentos, devendo ser apresentada a lista completa de referências e os financiamentos e colaborações recebidas. Ressalta-se ainda que a submissão do manuscrito à revista Fisioterapia e Pesquisa, implica que o trabalho na íntegra ou parte(s) dele não tenha sido publicado em outra fonte ou veículo de comunicação e que não esteja sob análise em outro periódico para publicação.

Sobre os critérios de autoria, considera-se autor do manuscrito aquele que apresentar significativa contribuição para a pesquisa. Conflitos éticos serão abordados seguindo as diretrizes do Committee on Publication Ethics (COPE). Os autores devem consultar as diretrizes do [International Committee of Medical Journal Editors](#) e da [Comissão de Integridade na Atividade Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq](#) ou do [Committee on Publication Ethics - COPE](#).

Artigos de pesquisa envolvendo seres humanos devem indicar, na seção Metodologia, sua expressa concordância com os padrões éticos e com o devido

consentimento livre e esclarecido dos participantes. As pesquisas com humanos devem trazer na folha de rosto o número do parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os estudos brasileiros devem estar de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (Brasil), que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos e, para estudos fora do Brasil, devem estar de acordo com a Declaração de Helsinque.

Estudos envolvendo animais devem explicitar o acordo com os princípios éticos internacionais (por exemplo, Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain, publicada em PAIN, 16:109-110, 1983) e instruções nacionais (Leis 6638/79, 9605/98, Decreto 24665/34) que regulamentam pesquisas com animais e trazer na folha de rosto o número do parecer de aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa Animal.

Para os ensaios clínicos, é obrigatória a apresentação do número do registro do ensaio clínico na folha de rosto no momento da submissão. A revista Fisioterapia e Pesquisa aceita qualquer registro que satisfaça o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (por ex. <http://clinicaltrials.gov>). A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>.

O uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes deve ser evitado. Um paciente não poderá ser identificado por fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original no momento da submissão.

A menção a instrumentos, materiais ou substâncias de propriedade privada deve ser acompanhada da indicação de seus fabricantes. A reprodução de imagens ou outros elementos de autoria de terceiros, que já tiverem sido publicados, deve vir acompanhada da autorização de reprodução pelos detentores dos direitos autorais; se não acompanhados dessa indicação, tais elementos serão considerados originais dos autores do manuscrito.

A revista Fisioterapia e Pesquisa, publica, preferencialmente, Artigos Originais, Artigos de Revisão Sistemática e Metanálises e Artigos Metodológicos, sendo que as Revisões Narrativas só serão recebidas, quando os autores forem convidados pelos Editores. Além disso, publica Editoriais, Carta ao Editor e Resumos de Eventos como Suplemento.

Não há taxas para submissão, avaliação e publicação de artigos.

Instrução aos autores

A revista Fisioterapia e Pesquisa aceita artigos científicos que apresentem contribuições originais e inéditas para a construção do conhecimento em fisioterapia, reabilitação e áreas da saúde. Além disso, o conteúdo dos artigos deve agregar conhecimento e representar um avanço para a prática clínica, ensino e / ou pesquisa em prática clínica em fisioterapia. publicado apenas na versão eletrônica. O processo de revisão de todos os artigos submetidos à Fisioterapia e Pesquisa são por pares e tem início com a pré-

análise, conduzida pelo Editor Chefe, que decidirá sobre sua aprovação ou rejeição nesta fase. Uma vez aprovado na pré-análise, o texto é encaminhado ao Editor Associado, que o encaminha aos revisores em método duplo cego.

A Fisioterapia e Pesquisa usa o software Turnitin para identificar textos semelhantes. Textos que apresentarem semelhanças com outros já publicados, serão excluídos do processo de revisão.

Taxa para Submissão:

A revista de Fisioterapia e Pesquisa não cobra taxas para submissão ou publicação.

OBS. Os manuscritos submetidos em português após aceite deverão ser traduzidos, pelo autor, para inglês (com certificação do tradutor).

Os manuscritos em inglês após aceite deverão ser traduzidos para português

Tipos de publicação:

Ensaio Clínico: [CONSORT](#) e identificação de [Registro de Ensaio Clínico com critérios validados e estabelecidos por WHO e ICME](#).

Revisões Sistemáticas e Meta-Análises: [PRISMA](#). Sempre que possível, apresente o método de concordância adotado para a análise dos artigos incluídos, por exemplo, Kappa.

Estudos observacionais: incluem caso-controle, coortes e estudos transversais, seguindo as recomendações do [STROBE statement](#).

Estudos de caso podem ser aceitos desde que descrevam situações específicas e únicas que justifiquem sua publicação, com uma breve revisão da literatura.

Estrutura e preparação do manuscrito:

Tipo de arquivo: doc ou docx (MS Word).

Texto: Ortografia Oficial em formato de folha A4, espaçamento simples fonte *Times New Roman* tamanho da fonte 12. Margens de 2.5 cm.

Título: Máximo de 18 palavras, somente no idioma do manuscrito, em negrito, utilizando maiúsculas apenas no início do título e nomes próprios. Não devem ser usados abreviações, acrônimos ou localização geográfica da pesquisa.

Nome dos autores: Completo, sem abreviaturas, numerados por numeral arábico, com instituição, afiliação, localização, estado e

país. Os autores devem indicar como citar seu nome para indexar na base de dados e inserir ORCID ID, email.

Instituição: deve seguir hierarquia: Universidade, Faculdade e Departamento.

Autor para correspondência: Nome do autor, endereço para correspondência, telefone e email.

Manuscritos extraídos de dissertação ou tese: deve ser indicado com asterisco em nota de rodapé, o título, ano e instituição que foi apresentado.

Resumo e Abstract: Deve ser redigido em português e inglês e se possível em espanhol com até 1300 caracteres com espaço. A estrutura deve conter: **Introdução, Objetivo, Método, Resultados e Conclusões**, exceto para estudos teóricos e para **Ensaio Clínicos** deve constar o número de registro ao final do resumo

Descritores: Indicar de 3 a seis descritores que identifiquem o assunto principal do manuscrito, separados por ponto e vírgula e extraídos DeCS ([Descriptors in Health Sciences](#)), elaborado pela BIREME, ou MeSH ([Medical SubjectHeadings](#)), elaborado por NLM (National Library of Medicine).

Documento principal: deve ser anexado um arquivo completo contendo todas as informações, descritas abaixo e um arquivo em cópia cega que não deve conter qualquer identificação, seja autoria, instituição, local ou número de Comitê de Ética ou Registros.

Estrutura do texto: Página de rosto (somente no arquivo completo), Resumos, Introdução, Metodologia, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências.

Página de rosto:

Título em português (negrito)

Título Inglês (negrito)

Título condensado com 50 caracteres com espaço, no máximo (negrito)

Nome completo dos autores, com número sobrescrito remetendo à filiação institucional e vínculo.

Contribuição de cada autor no manuscrito

Inscrição de todos os autores no [ORCID](#)

Local onde estudo foi realizado

Indicação do órgão financiador, se presente

Indicação de eventual apresentação em evento científico

Indicação do número de aprovação do Comitê de Ética e número de registro se Ensaio Clínico, revisão sistemática com registro CONSORT

Endereço completo, e-mail, telefone do autor para correspondência.

Introdução: Breve definição do problema estudado, justificando sua importância e as lacunas de conhecimento, com base em referências nacionais e internacionais atualizadas. Deve ter no máximo uma página e meia. Citações numéricas sobrescritas e sem parênteses.

Metodologia: Subdivida a seção nos tópicos: Desenho do estudo; População; Local; Critério de seleção; Definição da amostra (se aplicável); Coleta de dados, Análise / tratamento de dados, Aspectos éticos.

Resultados: Apresentação e descrição dos dados obtidos, sem interpretações ou comentários. Pode conter tabelas, gráficos e figuras para permitir uma melhor compreensão. O texto deve complementar ou destacar o que for mais relevante, sem repetir os dados fornecidos nas tabelas ou figuras. O número de participantes faz parte da seção Resultados.

Discussão: Deve se restringir aos dados obtidos e resultados alcançados, ressaltando aspectos novos e relevantes observados no estudo e discutindo a concordância e divergências com outras pesquisas publicadas nacionais e internacionais. Além das limitações do estudo e relevância clínica, se pertinente.

Conclusão ou considerações finais: Deve ser direto, claro e objetivo, respondendo às hipóteses ou objetivos, e fundamentado nos resultados e discussão. Não cite referências.

Referências: Máximo de 30 (exceto em estudos de revisão, dependendo da estratégia de busca e seleção de inclusão do estudo). Acompanha a proporção de 80% de artigos de periódicos, com pelo menos metade deles indexados em bases de dados internacionais. É permitido no máximo 15% de autocitação entre os citáveis. Deve contar o DOI. Use estilo "Vancouver", disponível em (https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Abreviaturas dos periódicos indexados em MEDLINE (<https://www.nlm.nih.gov/bsd/journals/online.html>).

Citações de referências no texto: Listadas consecutivamente, em algarismos arábicos sobrescritos e sem parênteses, sem citar o nome dos autores (exceto aqueles que representem formação teórica). Quando forem sequenciais, indicar o primeiro e o último número, separados por um hífen, por exemplo, ¹⁻⁴. Quando não sequenciais, devem ser separados por uma vírgula, por exemplo, ^{1,}

^{2,4}.

Figuras: Tabelas, Quadros e Figuras, no máximo cinco, devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto, sem informações repetidas e com títulos informativos e claros. As Tabelas devem conter em seus títulos local, estado, país e ano da coleta de dados. (deve ser anexadas em arquivos separados na submissão como indicado na plataforma)

Gráficos, fluxogramas e similares devem ser editáveis, em formato vetorial. As fotos, imagens e outros devem ter resolução final de 300 DPI. Ambos podem ser coloridos e devem ser legíveis.

Quando não elaboradas pelos autores, todas as ilustrações devem indicar a fonte apropriada.

Agradecimentos: se for o caso deve ser colocado antes das referências.

Envio de manuscritos

Os autores devem encaminhar dois arquivos que contenham o manuscrito (texto + tabelas + figuras) sendo o primeiro com todas as informações solicitadas nos itens acima e o segundo uma cópia cegada, onde todas as informações que possam identificar os autores, seja, autoria, o local, a instituição ou mesmo número de registro ou comitê de ética devem ser excluídos.

Para a submissão do manuscrito, o autor deve acessar a [Homepage da SciELO](#), ou link disponibilizado abaixo, com o seu login e senha. No primeiro acesso, o autor deve realizar o cadastro dos seus dados. Juntamente com o manuscrito, devem ser enviados no item 4 do processo de submissão - TRANSFERÊNCIA DE DOCUMENTOS SUPLEMENTARES, os três arquivos listados abaixo ([Download](#)), devidamente preenchidos e assinados, bem como o comprovante de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

a) Carta de Encaminhamento ([Download](#)) - informações básicas sobre o manuscrito.

b) Declaração de Responsabilidade e Conflito de Interesses ([Download](#)) - é declarada a responsabilidade dos autores na elaboração do manuscrito, bem como existência ou não de eventuais conflitos de interesse profissional, financeiro ou benefícios diretos ou indiretos que possam influenciar os resultados da pesquisa.

c) Declaração de Transferência de Direitos Autorais ([Download](#)) - é transferido o direito autoral do manuscrito para a Revista Fisioterapia e Pesquisa devendo constar CPF e a assinatura de todos os autores.