



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

CLÁUDIA BARBOSA POLASTRI

**PADRÕES DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA DE
PACIENTES COM DPOC, ASMA E FIBROSE PULMONAR
IDIOPÁTICA**

Londrina
2022

CLÁUDIA BARBOSA POLASTRI

**PADRÕES DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA DE
PACIENTES COM DPOC, ASMA E FIBROSE PULMONAR
IDIOPÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), apresentada à UEL, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Cruz Mantoani

Londrina
2022

C615p POLASTRI, CLÁUDIA BARBOSA.
PADRÕES DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA DE
PACIENTES COM DPOC, ASMA E FIBROSE PULMONAR
IDIOPÁTICA / CLÁUDIA BARBOSA POLASTRI. - Londrina,
2023.
104 f. : il.

Orientador: Leandro Cruz Mantoani.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) -
Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Reabilitação, 2023.

Inclui bibliografia.

1. Doença Pulmonar Crônica Obstrutiva - Tese. 2. Asma -
Tese. 3. Fibrose Idiopática Pulmonar - Tese. 4. Atividade Física
na vida diária. - Tese. I. Mantoani, Leandro Cruz . II.
Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da
Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Reabilitação. III. Título.

CDU 615.8

CLÁUDIA BARBOSA POLASTRI

**PADRÕES DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA DE
PACIENTES COM DPOC, ASMA E FIBROSE PULMONAR
IDIOPÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), apresentada à UEL, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Leandro Cruz Mantoani
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Carlos Augusto Marçal Camilo
Universidade Pitágoras - UNOPAR

Profa. Dra. Mahara-Daian Garcia Lemes
Proença
Universidade Estadual do Norte do Paraná -
UENP

Londrina, 16 de dezembro de 2022.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que possibilitaram a minha chegada nessa etapa tão importante da minha carreira. Ciente de que acima de toda inteligência humana, paira a sabedoria divina e dela emana as demais inteligências com as quais compartilhamos e temos a oportunidade de aprender na nossa jornada diária.

Foi assim que conheci e aprendi com meu orientador, Prof. Dr. Leandro Cruz Mantoani, que com sua sabedoria me conduziu até o final dessa caminhada. Houve agruras, houve dificuldades, mas acima de tudo isso o respeito e a gratidão.

Agradeço ao Prof. Dr. Carlos Augusto Marçal Camilo e à Profa Mahara-Daian Garcia Lemes pelas contribuições ao engrandecimento desse trabalho.

A meus familiares, sempre serei grata pelo tempo que lhes roubei, pela paciência que tiveram e pelo incentivo constante.

Aos colegas e amigos que fiz deixo meu muito obrigada mais sincero e a esperança de revê-los numa próxima etapa.

E finalmente, a todos os pacientes que participaram dessa pesquisa, que as suas contribuições possam ser usadas em benefício de todos aqueles que apresentam as difíceis condições crônicas pulmonares da DPOC, asma e fibrose pulmonar idiopática.

*“Porque se chamava moço
Também se chamava estrada
Viagem de ventania
Nem se lembra se olhou pra trás
Ao primeiro passo,
Porque se chamavam homens
Também se chamavam sonhos
E sonhos não envelhecem”*

Márcio Borges, Lô Borges e Milton Nascimento

RESUMO

POLASTRI, Cláudia Barbosa. **Padrões de atividade física na vida diária de pacientes com DPOC, asma e fibrose pulmonar idiopática.** 2022. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

Introdução: As doenças pulmonares crônicas têm se destacado como umas das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo. DPOC, asma e Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI) assumem relevância ainda maior pela sua prevalência e gravidade. Além do comprometimento pulmonar, o sedentarismo e a inatividade física são características comuns dessas populações. Entretanto, pouco se sabe sobre como é o comportamento/padrão de atividade física de indivíduos com DPOC, asma ou FPI em diferentes horários ao longo da semana.

Objetivo: Verificar o nível de atividade física / comportamento de três populações com problemas respiratórios crônicos (DPOC, Asma e FPI) em diferentes horários do dia ao longo da semana.

Métodos: Estudo transversal que incluiu pacientes com DPOC, asma e FPI. Os indivíduos foram submetidos à caracterização antropométrica e avaliados quanto à função pulmonar (espirometria), capacidade de exercício (Teste de Caminhada de Seis Minutos – TC6min), força muscular periférica (1RM), dispneia (escala mMRC) e nível de ansiedade e depressão (escala HADS). Foi feita a avaliação do nível de atividade física na vida diária (AFVD) através do acelerômetro Actigraph GT3X por uma semana, durante pelo menos doze horas/dia e verificados: kcal, MET, contagem de passos e o nível de atividade física (sedentário, leve, moderado ou vigoroso), intragrupo. Para análise e exploração dos padrões de AFVD ao longo do dia, subdividimos os períodos do dia em: (M1) das 07:00 às 09:59h; (M2) das 10:00 às 12:59h; (T1) das 13:00 às 15:59h; e (T2) 16:00 às 18:59h. Os dados foram analisados no *GraphPad Prism* versão 6.0. Realizada a comparação das variáveis quantitativas e das médias, usados o teste de *Shapiro-Wilk* e dados com distribuição normal descritos usando média \pm desvio padrão. Para dados não paramétricos usou-se mediana [intervalo interquartil 25-75%] e na comparação das variáveis de AFVD intragrupo nos diferentes dias e horários da semana o teste ANOVA medidas repetidas ou teste de Friedman. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados: Foram estudados 105 indivíduos (50 com asma, 38 ± 6 anos, IMC 24 ± 3 kg/m²; 31 com DPOC, 58 ± 7 anos, IMC 26 ± 3 kg/m²; 24 com FPI, 57 ± 7 anos, IMC 24 ± 3 kg/m²). Os parâmetros do acelerômetro no período matutino (soma dos dois períodos da manhã [M1+M2]), não apresentou diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis estudadas em nenhum grupo de pacientes – gasto energético [Kcal], tempo gasto em atividades sedentárias [SED], tempo gasto em atividades leves [Light], tempo gasto em atividades moderadas a vigorosas [MVPA], número de passos/dia [STEPS] ($p>0,05$). Indivíduos com DPOC, tiveram maiores níveis de AFVD no período vespertino da sexta-feira quando comparados ao domingo 2071 [1508-4037] vs 1069 [548-1630] passos/dia respectivamente; $p<0,05$. Pacientes asmáticos, tiveram um maior nível de AFVD no início da semana comparados ao final de semana 11 [2-33] e 0 [0-11] kcal T1 segunda vs sábado, respectivamente; $p<0,05$. Algumas variações nos níveis de AFVD também foram observadas em indivíduos com FPI ao longo dos dias da semana; eles apresentaram menor tempo gasto em atividades

sedentárias no período vespertino quinta vs domingo, 193 [0-244] vs 255 [209-279] minutos/dia, respectivamente; $p < 0,05$.

Conclusão: O presente estudo demonstrou que não existe variação significativa do comportamento de AFVD no período matutino nas 3 doenças estudadas. Entretanto, no período vespertino, observamos que nos 3 grupos foram encontradas diferenças significativas em relação à AFVD. Esses resultados são promissores e podem trazer grandes avanços para o campo da prescrição de atividade física, a fim de diminuir a inatividade de pacientes com doenças respiratórias crônicas.

Palavras-chave: doença pulmonar crônica obstrutiva; asma; fibrose idiopática pulmonar; atividade física na vida diária.

ABSTRACT

POLASTRI, Cláudia Barbosa. **Physical activity patterns in the daily life of patients with COPD, asthma and idiopathic pulmonary fibrosis.** 2022. 104 p. Dissertation (Master in Rehabilitation Sciences) – State University of Londrina, Londrina, 2022.

Introduction: Chronic lung diseases have emerged as one of the main causes of morbidity and mortality worldwide. COPD, asthma and Idiopathic Pulmonary Fibrosis (IPF) assume even greater relevance due to their prevalence and severity. In addition to lung impairment, sedentary lifestyle and physical inactivity are common characteristics of these populations. However, little is known about the behavior/pattern of physical activity of individuals with COPD, asthma or IPF at different times throughout the week.

Objective: To verify the level of physical activity/behavior of three populations with chronic respiratory problems (COPD, Asthma and Idiopathic Pulmonary Fibrosis) at different times of the day throughout the week.

Methods: Cross-sectional study including patients with COPD, asthma and IPF. The individuals underwent anthropometric characterization and were evaluated for lung function (spirometry), exercise capacity (Six-Minute Walk Test - 6MWT), peripheral muscle strength (1RM), dyspnea (mMRC scale) and level of anxiety and depression (HADS scale). The level of physical activity in daily life (PADL) was assessed using the Actigraph GT3X accelerometer for a week, for at least twelve hours a day, and the following were checked: kcals, MET, step count and physical activity level (sedentary, mild, moderate or vigorous), intragroup. For analysis and exploration of PADL patterns throughout the day, we subdivided the periods of the day into: (M1) from 7:00 am to 9:59 am; (M2) from 10:00 am to 12:59 pm; (T1) from 1:00 pm to 3:59 pm; and (T2) 4:00 pm to 6:59 pm. Data were analyzed using GraphPad Prism version 6.0. Comparison of quantitative variables and means was performed using the Shapiro-Wilk test and data with normal distribution described using mean \pm standard deviation. For non-parametric data, the median [interquartile range 25-75%] was used, and in the comparison of PADL variables within the group on different days and times of the week, the ANOVA test was used for repeated measures or the Friedman test. The significance level adopted was 5%.

Results: A total of 105 individuals were studied (50 with asthma, 38 \pm 6 years, BMI 24 \pm 36 kg/m²; 31 with COPD, 58 \pm 7 years, BMI 26 \pm 33 kg/m²; 24 with IPF, 57 \pm 7 years, BMI 24 \pm 31 kg/m²). The accelerometer parameters in the morning period (sum of the two morning periods [M1+M2]), did not present a statistically significant difference for any of the variables studied in any group of patients – energy expenditure [Kcal], time spent in sedentary activities [Sed], time spent in light activities [Light], time spent in moderate to vigorous activities [MVPA], number of steps/days [Steps] ($p > 0.05$). Individuals with COPD had higher levels of PADL in the afternoon on Fridays when compared to Sundays 2071[1508-4037] vs 1069 [548-1630] steps/day, respectively; $p < 0.05$). Asthmatic patients had a higher level of PADL at the beginning of the week compared to the weekend 11 [2-33] vs 0 [0-11] Kcal [and/or time in MVPA] (T1 Monday vs Saturday, respectively; $p < 0.05$). Some variations in PADL levels were also observed in individuals with IPF along the days of the week; they had less time spent in sedentary activities in the afternoon Thursday vs Sunday, 193 [0-244] vs 255 [209-279], respectively; $p < 0.05$).

Conclusion: The present study demonstrated that there is no significant variation in PADL behavior in the morning for the 3 diseases studied. However, in the afternoon period, we observed that in the 3 groups significant differences were found in relation to PADL. These results are promising and can bring great advances to the field of physical activity prescription, in order to reduce the inactivity of patients with chronic respiratory diseases.

Key words: chronic obstructive pulmonary disease; asthma; idiopathic pulmonary fibrosis; physical activity in daily life.

LISTA DE FIGURAS

CONTEXTUALIZAÇÃO

Figura 1 -	Valores para intensidade de atividades (METs).....	26
Figura 2 -	Exemplos de intensidade das atividades físicas	28
Figura 3 -	(A) Monitor de atividade física DynaPort; (B) Monitor de atividade física DynaPort.....	33
Figura 4 -	Monitor de atividade física SenseWear Armband	34
Figura 5 -	Ilustração do Acelerômetro GT3X Actigraph® e da fita elástica de fixação.....	35

ARTIGO

Figura 1 -	Número total de passos nos períodos vespertinos (T1 +T2) grupo DPOC (n=31)	61
Figura 2 -	Tempo gasto em atividade física moderada a vigorosa MVPA (T1 +T2) grupo asma (n=50)	61

LISTA DE TABELAS

CONTEXTUALIZAÇÃO

- Tabela 1** - Classificação da severidade de limitação do fluxo aéreo na DPOC, após a utilização de broncodilatador.....20
- Tabela 2** - Classificação de gravidade da crise asmática.....22
- Tabela 3** - Critérios diagnósticos de fibrose pulmonar idiopática em função da combinação de achados de TCAR e de biópsia pulmonar.....24

ARTIGO

- Tabela 1** - Caracterização da amostra (n=105).....53
- Tabela 2** - Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo DPOC (n=31), período matutino.....55
- Tabela 3** - Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo asma (n=50), período matutino.....56
- Tabela 4** - Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo FPI (n=24), período matutino.....57
- Tabela 5** - Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo DPOC (n=31), período vespertino.....58
- Tabela 6** - Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo asma (n=50), período vespertino.....59
- Tabela 7** - Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo FPI (n=24), período vespertino.....60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATS	<i>American Thoracic Society</i>
AVD	Atividade De Vida Diária
AF	Atividade Física
CVF	Capacidade Vital Forçada
DCNT	Doenças Crônicas Não-Transmissíveis
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRC	Doença Respiratória Crônica
ERS	<i>European Respiratory Society</i>
FPI	Fibrose Pulmonar Idiopática
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
GOLD	<i>Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease</i>
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
JRS	<i>Japanese Respiratory Society</i>
MET	Metabolic Equivalent of Task
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIU	Pneumonia Intersticial Usual
RP	Reabilitação Pulmonar
TCAR	Tomografia Computadorizada de Alta Resolução
VEF1	Volume Expiratório Forçado No Primeiro Segundo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRÔNICAS	17
2.1.1	DPOC	18
2.1.2	Asma	20
2.1.3	FPI	26
2.2	SEDENTARISMO E ATIVIDADE FÍSICA	25
2.3	BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA.....	28
2.4	SEDENTARISMO E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRÔNICAS	30
2.5	FORMAS DE AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA.....	31
2.6	ESTRATÉGIAS PARA AUMENTAR A PRÁTICA DA ATIVIDADE FÍSICA	35
3	OBJETIVOS	37
3.1	OBJETIVO GERAL	37
3.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	37
	REFERÊNCIAS	38
5	ARTIGO	46
	AUTOR CORRESPONDENTE	46
	AUTORES DECLARAM QUE NÃO HÁ CONFLITO DE INTERESSE	46
	INTRODUÇÃO	49
	MÉTODO	50
	AVALIAÇÕES	50
	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	52
	RESULTADOS	52
	DISCUSSÃO	62
	REFERÊNCIAS	65
6	CONCLUSÃO GERAL	69

APÊNDICES	70
APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PACIENTES COM DPOC.....	70
APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PACIENTES COM ASMA.....	73
APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PACIENTES COM FIBROSE PULMONAR IDIOPÁTICA	75
APÊNDICE D: MANUAL DE USO DE MONITORES DE ATIVIDADE FÍSICA DE VIDA DIÁRIA (AFVD).....	77
APÊNDICE E: MODELO DA FICHA DE ANOTAÇÃO UTILIZADA PELOS PACIENTES	78
ANEXOS	79
ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DPOC	79
ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ASMA	80
ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FPI ...	81
ANEXO D – NORMAS DA REVISTA RESPIRATORY MEDICE	82

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD)⁽¹⁾, aproximadamente 200 milhões de pessoas possuem Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Estima-se que a DPOC pode variar entre 4 e 10% da população mundial⁽²⁾, sendo responsável por 3,2 milhões de óbitos a cada ano. A DPOC foi identificada como uma grande necessidade global de saúde não atendida pela Organização Mundial da Saúde, sendo a terceira principal causa de morte no planeta.⁽¹⁾

Deve-se destacar que, essa prevalência apresenta importante diferença entre países industrializados e em desenvolvimento. No Brasil, os estudos apontam que a DPOC varia entre 15% a 25% da população, a depender da região. Uma revisão sistemática encontrou uma média nacional de 17%, com maiores prevalências no centro-oeste (25%) e sudeste (23%) e a menor prevalência na região sul (12%).⁽³⁾

Embora seja uma doença prevenível e tratável, a DPOC apresenta-se com um aspecto complexo, sendo suas principais características os sintomas respiratórios persistentes com a limitação do fluxo aéreo.^(1,4) O tabaco é o principal fator desencadeante e seus danos ao epitélio alveolar com supressão de proliferação e aumento da descamação celular, além da alteração na produção de surfactante, têm como consequência a morte de milhões de pessoas anualmente, gerando impactos sociais e econômicos bastante significativos.⁽¹⁾ A exposição a esses agentes agressores produz uma resposta inflamatória progressiva que leva ao estreitamento das vias aéreas ou à perda da capacidade elástica dos pulmões e, como consequência, a restrição do fluxo aéreo.⁽⁵⁾

Similarmente à DPOC, a asma é uma doença respiratória que reflete múltiplos processos inflamatórios e possui uma prevalência de até 18% da população em diferentes países. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a asma é a principal doença não-transmissível da atualidade, principalmente em crianças. Estima-se que, em 2019, a asma acometeu 262 milhões de pessoas e foi responsável por 455 mil mortes ao redor do planeta.^(6,7)

A hiperresponsividade das vias aéreas inferiores e a limitação variável ao fluxo aéreo completamente reversível, compõem junto com episódios recorrentes de sibilância, dispneia, aperto no peito e tosse particularmente à noite ou pela manhã, as

principais características clínicas da asma.^(8,9) Com uma prevalência significativamente menor que a DPOC e a asma, estima-se que existam hoje entre 13 e 18 mil casos de fibrose pulmonar idiopática (FPI) no Brasil, e cerca de 3 milhões de pessoas em todo o mundo com incidência aumentando dramaticamente com a idade. A FPI é uma doença fibrosante e progressiva, classificada dentro das pneumopatias intersticiais, em que ocorre a deposição invariavelmente progressiva de tecido fibrótico nos pulmões e um mau prognóstico geral, com sobrevida média após o diagnóstico de 3 anos.⁽⁹⁾ Achados associam fortemente o tabagismo e a poeira metálica com o risco de FPI, mesmo para a forma familiar, outros fatores associados são vírus, fungos e bactérias, bem como a suscetibilidade genética.⁽¹⁰⁾

Nas três doenças pulmonares crônicas citadas, ocorrem mudanças na capacidade de realizar exercícios, na qualidade de vida e nas atividades de vida diária, e deve-se considerar que a dispneia, sintoma causado pela alteração da função pulmonar, é a principal responsável por essa incapacidade. À medida que a doença progride, ocorre aumento da dispneia e maior limitação aos esforços físicos.^(11,12)

Associadas ao sedentarismo, a hipoxemia, a hipercapnia e a presença de mediadores inflamatórios sistêmicos, alterações na estrutura de grupos musculares nos membros superiores, inferiores e respiratórios são produzidas, piorando ainda mais a dispneia e aumentando a limitação física dos pacientes.⁽¹³⁾

Essas limitações produzem grande impacto nos níveis de atividade física na vida diária (AFVD), fazendo com que os pneumopatas crônicos sejam mais inativos e sedentários no dia-a-dia.⁽¹⁴⁾ Tais níveis reduzidos de AFVD possuem efeitos deletérios cientificamente comprovados em diversas populações.⁽¹⁴⁾ Nos doentes respiratórios crônicos, já foi demonstrado que baixos níveis de AFVD está relacionado à maiores taxas de hospitalização e maior morbimortalidade.⁽¹⁵⁾

Dessa maneira, diversas estratégias para diminuir o sedentarismo e aumentar os níveis de AFVD foram criadas na tentativa de melhorar o prognóstico nessas populações.⁽¹⁶⁾ Uma dessas estratégias de aumento de AFVD é o incentivo à atividade física com auxílio de *feedback* de monitores de atividade física / contadores de passos (pedômetro).⁽¹⁷⁾ Tais intervenções têm tido resultados positivos e são bastante promissoras.⁽¹⁷⁾ Entretanto, uma dificuldade comum enfrentada por clínicos e pesquisadores é a de saber quais são os melhores dias e horários para se prescrever adequadamente as atividades físicas aos pacientes respiratórios crônicos. Até o momento, os estudos apontam que pneumopatas crônicos são mais inativos no final

de semana (e.g. sábado e domingo) quando comparados aos dias de semana (e.g. segunda a sexta-feira).⁽¹⁷⁾

Mediante essas informações, surge a necessidade de pesquisar e conhecer qual é o padrão de AFVD e quais são os horários de maior ou menor atividade física ao longo da semana nas populações com doença pulmonar obstrutiva crônica, asma e fibrose pulmonar idiopática.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Doenças respiratórias crônicas

As doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) se tornaram as maiores causadoras de morte em todo o mundo após a transição epidemiológica. Atualmente, são responsáveis por 74,3% das mortes, e é nesse contexto que estão inseridas as doenças cardiovasculares e os cânceres. Merecem destaque também as doenças respiratórias crônicas (DRCs), uma vez que estão relacionadas com as doenças crônicas não-transmissíveis mais comuns. As DRCs contribuíram, em 2019, com 7% da taxa de mortalidade pelas DCNT.⁽⁴⁾

O impacto causado pelas DRCs se deve em grande parte à constante exposição a partículas, produtos químicos e microrganismos infecciosos no ar. Em todo o mundo, pelo menos 2 bilhões de pessoas estão expostas à fumaça tóxica do combustível de biomassa gerado a partir da queima em fogões e lareiras com sistemas ineficientes, e ainda, 1 bilhão de pessoas inalam poluentes do ar exterior e outro bilhão estão expostos à fumaça proveniente do tabaco.⁽¹⁵⁾

Embora as duas DRCs mais relevantes sejam a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e a asma, esse grupo inclui ainda as doenças pulmonares intersticiais, sarcoidose pulmonar e pneumoconioses, como silicose e asbestose.⁽¹⁷⁾

São extremamente significativas as consequências para a saúde decorrentes das DRCs, pois cerca de 545 milhões de pessoas no mundo apresentaram, em 2017, alguma dessas condições, o que representa um aumento de 39,8% desde 1990. Em 2017, ocorreram 3,9 milhões de mortes decorrentes das DRCs, um aumento de 17,8% em relação a 1990. Além disso, as DRCs foram responsáveis por 1.470 anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs) por 100.000 indivíduos em 2017, um aumento de 13,3% na comparação com 1990.⁽¹⁸⁾

A infecção do trato respiratório inferior e a pneumonia são as principais causas de morte, representando mais de 4 milhões de óbitos por ano, e destaca-se como uma causa particularmente importante de morte em países de baixa e média renda.⁽¹⁸⁾ A pneumonia é a principal causa de morte em crianças abaixo de 5 anos fora do período neonatal, além disso, foi responsável pela morte de 920.136 crianças abaixo de 5 anos de idade em 2015, representando 15% da mortalidade nesta faixa etária, sendo também a segunda causa de anos de vida perdidos devido à mortalidade prematura

e uma das causas mais frequentes para hospitalização.⁽¹⁸⁾

Entretanto, as duas principais DRCs e as que mais causam impactos no sistema de saúde, são a DPOC e a asma. Em âmbito nacional, foram registradas em 2018, 197.568 internações no Sistema Único de Saúde (SUS) devido à asma e à DPOC, o que representa 9,5 internações para cada 10.000 habitantes, contribuindo com aproximadamente 2% de todas as internações no país.⁽¹⁸⁾

2.1.1 DPOC

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) afeta mais de 200 milhões de pessoas no mundo. Na Europa, por exemplo, seu custo direto é de 6% da despesa total com a saúde (38,6 bilhões de euros por ano) na União Europeia, o que representa 56% do custo total para o tratamento das doenças respiratórias.⁽¹⁹⁾

No Brasil, de acordo com dados da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) pela metodologia *Global Burden of Disease* (GBD) — Brasil, a DPOC é a quinta causa de morte entre todas as idades, depois de doença isquêmica do coração, doença cerebrovascular, infecção de vias aéreas inferiores e Alzheimer e outras demências.⁽²⁰⁾

Segundo o *Global Burden of Disease*, a DPOC foi a oitava causa de anos de vida perdidos no país no ano de 2016 e, nas últimas décadas, foi a quinta maior causa de internação no Sistema Único de Saúde entre pacientes com mais de 40 anos, correspondendo a cerca de 200.000 hospitalizações e gasto anual aproximado de 72 milhões de reais.⁽²⁰⁾

A DPOC deve ser considerada em todo paciente com mais de 40 anos, que apresente dispneia progressiva ao longo do tempo, tosse crônica e expectoração de escarro, com histórico de exposição aos fatores de risco da doença (tabaco, exposição ocupacional, poluição proveniente de ambientes internos ou externos)⁽²⁰⁾.

A DPOC caracteriza-se por diferentes mecanismos e componentes que se refletem nos aspectos fisiopatológicos e clínicos da doença, e cuja característica comum é a resposta inflamatória anormal dos pulmões à inalação de partículas e gases nocivos.⁽²⁰⁾

Entretanto, até 40% dos pacientes com DPOC nunca foram tabagistas, tendo

nas causas ambientais (poeiras e poluição intradomiciliar) os fatores envolvidos. Deve-se citar ainda, a deficiência na enzima alfa 1- antitripsina, que, embora seja rara, é uma das causas também relacionadas.⁽²⁰⁾

É importante mencionar que a DPOC inclui o enfisema pulmonar, um processo obstrutivo decorrente de alterações na estrutura distal de bronquíolos terminais e no qual ocorre a dilatação dos espaços aéreos ou destruição da parede alveolar com perda da superfície respiratória e da perfusão, além da diminuição da elasticidade e hiperexpansão pulmonar.⁽²²⁾ Ressalta-se, que a inflamação crônica das vias aéreas é mediada por células Th2 ou ILC2s produtoras de IL-4-, IL-5- e IL-13. As citocinas são responsáveis por características bem definidas da doença, como eosinofilia, hipersecreção de muco, hiperresponsividade brônquica, produção de IgE e suscetibilidade a exacerbações.⁽²²⁾ A DPOC inclui também, a bronquite crônica com obstrução, em que há produção e secreção excessivas de muco pelas células caliciformes agravando a obstrução do fluxo aéreo, remodelação epitelial e alteração da tensão superficial das vias aéreas predispondo ao colapso.⁽²⁰⁾

O diagnóstico requer a prova de função pulmonar completa com broncodilatador, a espirometria, cujo objetivo é demonstrar o distúrbio ventilatório do tipo obstrutivo não completamente reversível. Já sinais como cianose, tórax em barril, hiperinsuflação pulmonar e tiragem intercostal ao exame físico, são indicativos de DPOC em fase avançada.⁽²⁰⁾

A espirometria mede o volume e o fluxo aéreos derivados de manobras expiratórias e inspiratórias máximas forçadas ou lentas. Para a DPOC, considera-se a relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e a capacidade vital forçada (CVF). O VEF_1 representa o volume de ar exalado no primeiro segundo durante a manobra de capacidade vital forçada (CVF) que representa o maior volume de ar mobilizado em uma expiração forçada no primeiro segundo.⁽²¹⁾ Essa relação é variável de acordo com a idade, o sexo e a altura, porém, considera-se anormal um valor cuja relação VEF_1 / CVF seja inferior a 70%. De acordo com critério GOLD, a DPOC pode ser classificada em quatro estágios de acordo com a avaliação por espirometria.⁽²²⁾

No estágio GOLD I ou obstrução leve, o $VEF_1 \geq 80\%$ do previsto; no estágio GOLD II ou obstrução moderada, o $50\% \leq VEF_1 < 80\%$ do previsto; no estágio GOLD III ou obstrução grave, $30\% \leq VEF_1 < 50\%$ do previsto e finalmente no estágio GOLD

IV ou obstrução muito grave, em que o $VEF_1 < 30\%$ do previsto (**Tabela 1**).⁽²³⁾

Tabela 1: Classificação da severidade de limitação do fluxo aéreo na DPOC, após a utilização de broncodilatador.

Pacientes com $VEF_1/CVF1 < 0,70$		
GOLD 1	Leve	$VEF_1 \geq 80\%$ previsto
GOLD 2	Moderado	$VEF_1 \geq 50$ e $< 80\%$ previsto
GOLD 3	Grave	$VEF_1 \geq 30$ e $< 50\%$ previsto
GOLD 4	Muito grave	$VEF_1 < 30\%$ previsto

Fonte: <https://goldcopd.org/>

2.1.2 ASMA

Ao lado da DPOC, a asma é a DRCs mais impactante à saúde, ela acomete cerca de 334 milhões de pessoas em todo o mundo, afeta todas as idades, raças e etnias, embora exista uma grande variação em diferentes países e em diferentes grupos dentro do mesmo país.⁽²⁴⁾

A prevalência de asma aumentou acentuadamente em todo o mundo, com projeção de aumentar em 100 milhões até 2025 e, embora os fatores como a genética e as exposições ambientais sejam importantes contribuintes para a asma, eles não podem ser responsáveis apenas por esse rápido aumento na prevalência da doença.⁽²⁴⁾ Estudos mostraram que esse aumento está significativamente associado a mudanças ambientais (por exemplo, urbanização) e comportamentos de estilo de vida pouco saudáveis (por exemplo, má qualidade da dieta, estilo de vida sedentário e obesidade).⁽²⁴⁾

A asma é a doença crônica mais comum em crianças e é a mais grave em crianças que vivem em países de baixa renda, evidências indicam que as crianças com asma podem ter um crescimento pulmonar anormal e estão em risco de desenvolver comprometimento respiratório ao longo da vida e DPOC.⁽²⁴⁾

O fracasso no tratamento se reflete na exacerbação aguda, e esse ponto se torna especialmente relevante, pois os episódios graves de asma aguda estão frequentemente relacionados ao não reconhecimento dos mesmos ou ao atraso no acesso a um serviço de urgência, sendo a resposta clínica ao tratamento inicial o critério primordial para internação hospitalar, uma vez que pacientes que não apresentem resposta ao tratamento devem ser transferidos para uma unidade de

terapia intensiva.⁽²³⁾

O diagnóstico da asma leva em consideração os aspectos clínicos e funcionais; do ponto de vista clínico, o paciente deve apresentar por exemplo, um ou mais dos seguintes sintomas: dispneia, tosse crônica, sibilância, aperto no peito ou desconforto torácico particularmente à noite ou nas primeiras horas da manhã. ⁽²⁴⁾

Deve relatar também melhora espontânea pelo uso de medicações específicas para asma (broncodilatadores, anti-inflamatórios esteroides); se apresenta ou teve episódios recorrentes de falta de ar; se apresenta tosse, sibilância ou desenvolve aperto no peito após exposição a alérgenos como mofo, poeira de casa e animais ou irritantes como fumaça de cigarros e perfumes, ou após resfriados ou alterações emocionais como risada ou choro.⁽²⁴⁾

Já o diagnóstico funcional é realizado através da espirometria, sendo a obstrução das vias aéreas caracterizada por redução do VEF₁ (inferior a 80% do previsto) e da relação VEF₁/CVF (inferior a 75%). O diagnóstico de asma é confirmado pela presença de obstrução ao fluxo aéreo que desaparece ou melhora significativamente após broncodilatador (aumento do VEF₁ de 7% em relação ao valor previsto e 200 ml em valor absoluto, após inalação de beta-2 agonista de curta duração, salbutamol, 200-400 µg).⁽²⁴⁾

A asma é classificada quando a sua gravidade, podendo ser intermitente ou persistente. A asma intermitente é a forma mais frequente e, caracteriza-se por apresentar crises espaçadas, com intervalos de quatro semanas entre as crises maiores e intercrises assintomáticas. Já a asma persistente é caracterizada pela presença de sintomas nas intercrises, com intervalo menor do que quatro semanas entre as crises. A asma persistente ainda pode ser classificada como leve, moderada e grave, de acordo com os sintomas apresentados, presença ou não de sintomas noturnos, frequência das crises, número de vezes em que há necessidade do uso de broncodilatador, pico de fluxo expiratório pré broncodilatador e espirometria.⁽²⁴⁾

(Tabela 2).

Tabela 2: Classificação de gravidade da crise asmática.

	Intermitente		Persistente	
		Leve	Moderada	Grave
Crises	Raras	Pode afetar o sono e a atividade diária	Pode afetar o sono e a atividade diária	Frequentes
Sintomas	Raros	Semanais	Diários, mas não contínuos	Diários e contínuos
Limitação de atividade física	Nenhuma	Só em exarcebção	Só em exarcebção	Contínuo
Despertar noturno	Raros	Mensais	Semanais	Quase diários
PFE*	Superior ou igual a 80%	Superior ou igual a 80%	60 a 80%	Inferior a 80%
Espirometria (entre as crises)	Normal	Normal	Distúrbio ventilatório obstrutivo leve	Distúrbio ventilatório obstrutivo moderado – grave

Fonte: Gina (2006).

* PFE – Pico de Fluxo Expiratório

2.1.3 FIBROSE PULMONAR IDIOPÁTICA

A fibrose pulmonar idiopática (FPI) é uma doença pulmonar crônica progressiva de causa desconhecida, cuja característica é o processo de cicatrização contínua do parênquima pulmonar, decorrente de uma falha no processo de reepitelização e reparo alveolar por predisposição genética do indivíduo. A expectativa de vida média do paciente não tratado pós-diagnóstico é de 3 a 5 anos.⁽²⁴⁾

É importante ressaltar que a FPI afeta pacientes idosos e seu pico de prevalência ocorre nos pacientes por volta dos 65 anos, com uma prevalência de 2 a 29 indivíduos a cada 100.000 e uma incidência de 10 indivíduos por 100.000 habitantes / ano. Destaca-se ainda que, esse número aumenta 10 vezes na população acima de 70 anos.⁽²⁵⁾

A patogênese das células epiteliais alveolares na FPI ocorre através da seguinte sequência: 1) interrupção da regeneração; 2) ativação de fibroblastos; 3) diferenciação para miofibroblastos com aumento da proliferação e 4) deposição de matriz celular. Além disso, outros processos exógenos estão associados com a FPI, tais como infecções virais, toxinas inaladas (e.g. fumaça do tabaco) e microaspiração de ácido gástrico.⁽²⁵⁾

Embora seu progresso ocorra de forma heterogênea, a melhor maneira de

avaliá-lo é através do declínio da CVF com verificações regulares da função pulmonar para medir a capacidade vital e de difusão; isso deve ocorrer em intervalos que variam de três a seis meses.⁽²⁵⁾

Um declínio de até 5% na CVF ao longo de 6 a 12 meses caracterizam o paciente como funcionalmente estáveis; entre 5 e 10% caracterizam relevância prognóstica e, acima de 10% de declínio na CVF está associado a um aumento de quatro a oito vezes no risco de morte em um período de até um ano.⁽²⁶⁾

Outro fator de destaque são as exacerbações agudas, pois representam um aspecto importante da evolução clínica da FPI por estar associado à alta mortalidade. Elas são caracterizadas por um aumento da falta de ar durante um período de 30 dias, com Tomografia Computadorizada de Alta Resolução mostrando novo infiltrado nos pulmões sem causa identificável.⁽²⁶⁾ Esse quadro apresenta uma frequência de 5 a 15% ao ano, seguindo de uma exacerbação aguda, na qual aproximadamente 50% dos pacientes morrem em três meses e 80% nos doze meses subsequentes.⁽²⁷⁾ Um ponto importante nos pacientes com FPI são as comorbidades, aproximadamente 25% dos pacientes com FPI possuem um distúrbio adicional da função ventricular esquerda; 80% deles apresentam refluxo gastroesofágico, sendo este importante cofator de exacerbações.⁽²⁸⁾

A FPI requer em seu diagnóstico uma abordagem multidisciplinar, a qual envolve pneumologistas, radiologistas e patologistas, e se baseia na ausência de uma causa conhecida de fibrose pulmonar associada à presença de pneumonia intersticial usual (PIU).⁽²⁸⁾

Ressalta-se, no entanto que em 2011, as diretrizes publicadas conjuntamente pela *American Thoracic Society* (ATS), *European Respiratory Society* (ERS), *Japanese Respiratory Society* (JRS) e *Asociación Latinoamericana del Tórax* (ALAT) recomendam, para o diagnóstico da FPI, uma combinação de critérios envolvendo aspectos de Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR) com características histopatológicas, conforme o **Tabela 3**.⁽²⁹⁾

Tabela 3: Critérios diagnósticos de fibrose pulmonar idiopática em função da combinação de achados de TCAR e de biópsia pulmonar.

Achados Tomográficos	Achados Histológicos	Classificação Diagnóstica
Padrão PIU	Biópsia desnecessária	FPI
Possível PIU	PIU ou provável PIU	FPI
Possível PIU ou fibrose	Não classificável	Provável FPI
Inconsistente com PIU	PIU Possível	FPI

Fonte: Behr (2013)

Da mesma forma que o diagnóstico da FPI é realizado através de uma abordagem multidisciplinar, o seu tratamento também segue o mesmo princípio, pois até o presente momento, não existe um tratamento capaz de curar a FPI. Os medicamentos disponíveis retardam o progresso da doença, porém, ainda assim não melhoram ou estabilizam a função pulmonar do paciente.⁽²⁹⁾

Estão disponíveis atualmente a pirfenidone e o nintedanib. A pirfenidone exerce propriedades antifibróticas, anti-inflamatórias e antioxidantes através da regulação negativa dos principais fatores de crescimento pró-fibróticos, incluindo TGF- β , inibição da produção e liberação de citocinas inflamatórias (por exemplo, fator de necrose tumoral- α) e redução da peroxidação lipídica e estresse oxidativo, com isso retarda a progressão da doença e o declínio funcional em pacientes com FPI e diminui o risco de mortalidade.⁽²⁹⁾

Já o Nintedanib é um inibidor intracelular do receptor do fator de crescimento endotelial vascular 1-3, do receptor do fator de crescimento de fibroblastos 1-3 e do receptor do fator de crescimento derivado de plaquetas a e b. Ao inibir esses receptores de tirosina quinase, o nintedanib interfere em vários processos que foram implicados na patogênese da FPI, incluindo proliferação e migração de fibroblastos pulmonares e diferenciação de fibroblastos em miofibroblastos.⁽²⁹⁾

Entretanto a abordagem capaz de trazer ganhos para a qualidade de vida desse paciente é mandatoriamente multidisciplinar, tendo como elemento fundamental nesse processo a reabilitação pulmonar e a promoção de atividades físicas conforme destacam os estudos.

2.2 SEDENTARISMO E ATIVIDADE FÍSICA

O sedentarismo, assim como a inatividade física têm assumido cada dia mais destaque como fator de risco modificável para inúmeras doenças; condição inerente às mudanças pelas quais a sociedade tecnológica passou. É fato que, cada dia mais, novas formas de entretenimento e a própria dinâmica de trabalho excessivo, afasta os indivíduos da prática de atividades físicas.⁽³⁰⁾

As mudanças na atividade humana, a globalização e as novas tecnologias favoreceram uma dinâmica progressiva de tarefas fisicamente exigentes para trabalho baseado em conhecimento ou atividade mental que solicita uma demanda cognitiva aprimorada, em detrimento dos esforços físicos.⁽³⁰⁾

A OMS recomenda que adultos com 18 anos ou mais participem de pelo menos 150 minutos de atividade moderada a vigorosa por semana ou o equivalente a 30 minutos de atividade diária.⁽³⁰⁾ Embora essas duas expressões, sedentarismo e inatividade física, sejam equivocadamente empregadas como sinônimos, existem diferenças conceituais e práticas importantes sobre elas.⁽³¹⁾ Atividade física (AF) é qualquer movimento corporal realizado pelos músculos esqueléticos e que tenha gasto energético acima dos níveis de repouso. São exemplos de atividades físicas: caminhar, correr, brincar, limpar a casa ou se deslocar até o trabalho.⁽³¹⁾ A AF pode ser considerada leve, moderada ou vigorosa; na leve é exigido o mínimo de esforço e ocorre um pequeno aumento na frequência respiratória e cardíaca; na moderada esses parâmetros ocorrem em um nível intermediário e na vigorosa é exigido um grande esforço físico, ou seja, aumento significativo da frequência respiratória e cardíaca.⁽³¹⁾

É considerado sujeito inativo aquele que não pratica qualquer atividade física, além da necessária para esses movimentos básicos. A inatividade física é responsável por 9% das mortes prematuras em todo mundo, com destaque para o diabetes tipo 2 e as doenças cardiovasculares.⁽³¹⁾

Conseqüentemente, a inatividade física é definida como não alcançar pelo menos 30 minutos/dia de atividade física moderada a vigorosa por pelo menos 5 dias da semana, ou 20 minutos/dia de atividades vigorosas por pelo menos 3 dias da semana. Existe ainda a expressão insuficientemente ativo, que se refere à prática de

atividade física semanal em menores quantidades do que as recomendadas.⁽³¹⁾

Já sedentarismo ou comportamento sedentário, é qualquer comportamento em vigília com baixo gasto energético na posição sentada, deitada ou reclinada. O comportamento sedentário é definido como qualquer comportamento de vigília caracterizado por um gasto energético $\leq 1,5$ METs.⁽³²⁾

MET (equivalente metabólico) é o padrão de quantificação em relação ao gasto energético associado ao sedentarismo ou com as diferentes formas de atividade física. O MET equivale à energia suficiente para um indivíduo se manter em repouso, representado na literatura pelo consumo de oxigênio (VO_2) de aproximadamente 3,5 ml/kg/min.⁽³²⁾

As diretrizes recomendam o uso do equivalente metabólico da tarefa (METs) como limiares de referência de intensidades absolutas: leve, $< 3,0$ METs; moderado, 3,0-5,9 METs e vigoroso $\geq 6,0$ METs (**Figura 1**).

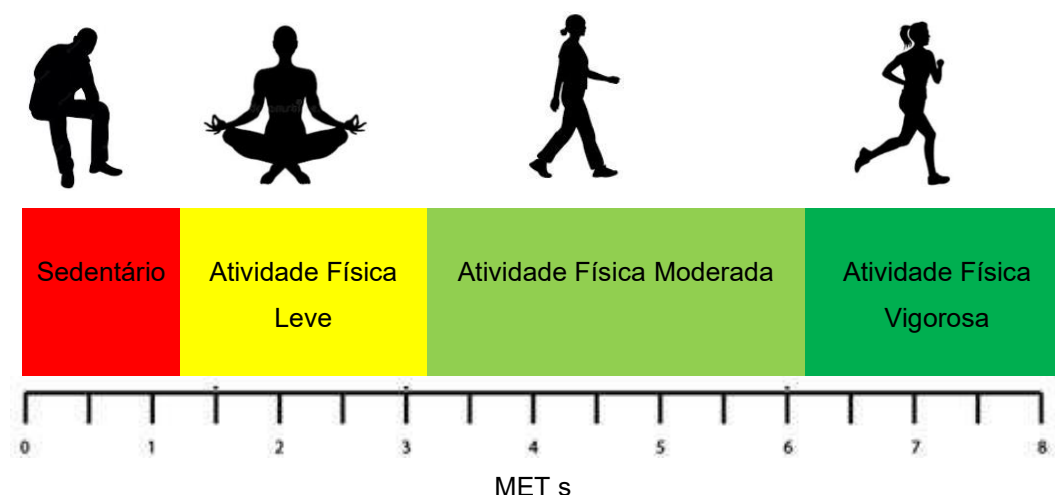


Figura 1: Valores para intensidade de atividades (METs).

Fonte: A autora; Ainsworth (1993).

A atividade de vida diária (AVD) são definidas como aquelas que ocorrem dentro da rotina do indivíduo, relacionadas aos cuidados pessoais como ir ao banheiro, tomar banho, vestir-se, manter-se continente ou alimentar-se; inclui ainda as atividades de lazer e as de trabalho.⁽³⁴⁾ Destaca-se, portanto, o papel fundamental da atividade física na manutenção da autonomia para a realização das atividades de vida diária dos indivíduos fisicamente ativos, irregularmente ativos ou sedentários.⁽³²⁾

Ao passo que atividade física de vida diária (AFVD) se refere à totalidade da atividade física diária realizada em um determinado período de tempo, esta inclui por

exemplo, limpeza doméstica, subir escada, cuidar do jardim, entre outras.⁽³¹⁾

O gasto energético expresso em MET, representa o número de vezes pelo qual o metabolismo de repouso foi multiplicado durante uma atividade (**Figura 2**). Para promover e manter a saúde, todos os adultos saudáveis com idade entre 18 e 65 anos precisam de atividade física aeróbica de intensidade moderada por um mínimo de 30 minutos em cinco dias por semana ou atividade física aeróbica de intensidade vigorosa por um mínimo de 20 minutos em três dias por semana⁽³²⁾.

Combinações de atividade de intensidade moderada e vigorosa podem ser realizadas para atender a essa recomendação. Por exemplo, uma pessoa pode cumprir a recomendação caminhando rapidamente por 30 minutos duas vezes durante a semana e depois correndo por 20 minutos nos outros dois dias.^(31,32)

Atividade aeróbica de intensidade moderada, que geralmente é equivalente a uma caminhada rápida e acelera visivelmente a frequência cardíaca, pode ser acumulada até o mínimo de 30 minutos realizando sessões com duração de 10 minutos ou mais.^(31,32)

A atividade de intensidade vigorosa é exemplificada pela corrida e causa respiração rápida e um aumento substancial da frequência cardíaca. Além disso, todo adulto deve realizar atividades que mantenham ou aumentem a força e a resistência muscular no mínimo dois dias por semana.^(31,32)

Devido à relação dose-resposta entre atividade física e saúde, as pessoas que desejam melhorar ainda mais sua aptidão pessoal, reduzir o risco de doenças crônicas e deficiências ou prevenir o ganho de peso não saudável podem se beneficiar excedendo as quantidades mínimas recomendadas de atividade física.

Alto	MET s	Tipo de exercício físico
Alto	16	Ciclismo de competição
	10	Futebol de competição
	9,8	Corrida
Médio	8	Jogo de basquete
	5,8	Natação
Baixo	3,5	Caminhada para locomoção
	2,5	loga

Figura 2: Exemplos de intensidade das atividades físicas.

Fonte: A autora; Verschuren, Mead, Visser-Meily (2014).

2.3 BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA

A reprodução do discurso sobre a necessidade da prática de atividade física que se popularizou nos últimos anos, trazendo de volta a máxima *Mens Sana in Corpore Sano* da antiguidade greco-romana para nossos dias atuais, prestou um grande serviço às ciências biomédicas de maneira geral.

Esse fato não apenas influenciou a educação física à buscar pela cientificidade, mas impulsionou a população de maneira geral a compreender o caráter médico-terapêutico da atividade física. Embora nem toda a população se exercite, é fato que há uma importante parcela de sedentários, sendo que a grande maioria é consciente dos benefícios que a atividade física traz à saúde.⁽³³⁾

De acordo com a OMS (2022) mais de um quarto da população adulta mundial (1,4 bilhão de adultos) é insuficientemente ativa. Em todo o mundo, cerca de 1 em cada 3 mulheres e 1 em cada 4 homens não fazem atividade física suficiente para se manterem saudáveis. Os níveis de inatividade são duas vezes maiores em países de alta renda em comparação com países de baixa renda e não houve melhora nos níveis globais de atividade física desde 2001. A atividade insuficiente aumentou 5% (de 31,6% para 36,8%) em países de alta renda entre 2001 e 2016.^(33, 34)

A atividade física deve ser praticada em todas as fases da vida e são inúmeros os momentos que possibilitam a sua realização: durante o trabalho, estudo, nas atividades domésticas; impactando sempre de forma positiva no desenvolvimento do

ser humano.⁽³⁴⁾

De acordo com o Ministério da Saúde (MS), bem como a OMS a atividade física deve ser prescrita para crianças, jovens, adultos, idosos, gestantes, mulheres no período pós-parto, cada um de acordo com suas especificações e necessidades, entretanto para todos esses grupos os benefícios são inequívocos.⁽³⁴⁾

No adulto, por exemplo, o MS destaca como benefícios: o desenvolvimento humano e bem-estar para desfrutar de uma vida plena com melhor qualidade, a prevenção e redução da mortalidade por diversas doenças crônicas (hipertensão arterial, diabetes e alguns tipos de câncer), controle de peso, diminuição dos sintomas da asma, menor uso de medicamentos em geral, diminuição do estresse e sintomas de ansiedade e depressão.⁽³⁴⁾ Cita ainda a melhora no padrão do sono, aumento do prazer, relaxamento, divertimento e disposição, melhora na inclusão social e na criação e fortalecimento de laços sociais.⁽³⁴⁾

É importante destacar que diferentes comportamentos em relação à prática de atividades físicas têm associações significativas com desfechos positivos ou negativos relacionados à saúde como foi citado pelo MS.⁽³⁴⁾ As diretrizes de saúde pública foram desenvolvidas para fornecer à população em geral, recomendações específicas sobre atividade física e estratégias para facilitar mudanças no comportamento sedentário, além de melhorar a saúde.⁽³⁴⁾

São inegáveis os benefícios da atividade física regular, praticamente todos podem se beneficiar sendo ativos, existem evidências sobre a redução de risco de pelo menos 20% a 30% para mais de 25 condições médicas crônicas e mortalidade prematura. Reduções de risco ainda maiores, ou seja, acima de 50%, são observadas quando medidas objetivas de aptidão física são tomadas.⁽³⁵⁾

Além disso, para condições específicas a prescrição de atividades físicas tem contribuído de forma muito significativa para melhores prognósticos e desfechos positivos. Na DPOC, por exemplo, a inatividade física é muito comum em pacientes na comparação com indivíduos saudáveis da mesma idade ou pacientes com outras doenças crônicas.⁽³⁵⁾ A inatividade física prediz de forma independente resultados negativos sobre a DPOC, nesse sentido o aumento da atividade física desses pacientes é de fundamental importância e a reabilitação pulmonar é a terapia que proporciona o maior ganho na capacidade de exercício desses pacientes, atuando como um facilitador para o aumento da atividade física.⁽³⁵⁾

Isso ocorre pelo fato de a RP enfatizar uma mudança de comportamento no

paciente, uma vez que é estimulado o autogerenciamento colaborativo. Isso é importante porque, tanto o aumento da capacidade de exercício quanto a mudança de comportamento adaptativo são necessários para alcançar ganhos significativos e duradouros na atividade física em pacientes com DPOC.⁽³⁵⁾

Em relação à asma, vários estudos populacionais destacam que indivíduos com asma praticam menos atividade física e são mais sedentários do que seus pares sem asma. Um agravamento dos sintomas de asma durante o exercício ou uma restrição da atividade física levando ao descondicionamento foram identificados como razões para esses baixos níveis de atividade física entre adultos com asma. Baixos níveis de atividade física têm sido associados a consequências negativas para a saúde, incluindo maiores sintomas de asma, pior controle da asma e qualidade de vida relacionada à asma.⁽³⁷⁾

As intervenções de atividade física em adultos com asma têm se concentrado principalmente na melhora da aptidão física, função pulmonar, controle da asma e inflamação das vias aéreas por meio do treinamento de exercícios aeróbicos.

2.4 SEDENTARISMO E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRÔNICAS

O comportamento sedentário está associado a desfechos negativos e muitas vezes deletérios à saúde, que diferem daqueles que podem ser atribuídos à falta de atividade física moderada a vigorosa. Deste modo, compreender a interface entre o sedentarismo e as doenças crônicas pulmonares é fundamental para o delineamento de estratégias que melhorem o prognóstico desse paciente e impactem diretamente na sua qualidade de vida.

Para populações com condições especiais, ao invés dos 150 minutos de atividade física de intensidade moderada semanais (≥ 3 METs), como é recomendado para a população geral, existem orientações específicas.⁽³²⁾

Para pessoas com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), a redução do tempo gasto em comportamento sedentário demonstrou associações positivas com a redução da circunferência da cintura e o nível de glicose, também foram observadas associações com a redução do risco de todas as causas e mortalidade respiratória, além da exacerbação da DPOC aguda.⁽⁴⁰⁾

Estudo de coorte retrospectivo realizado por Furlanetto et al. avaliou o comportamento

sedentário de 101 indivíduos com DPOC no período de 2006 a 2011 para 6 variáveis de comportamento sedentário. Os autores concluíram que o comportamento sedentário foi um preditor independente de mortalidade em indivíduos com DPOC.⁽⁴¹⁾

2.5 FORMAS DE AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA

Diante da inquestionável importância que o aumento da atividade física traz aos pacientes com doenças pulmonares, são necessários cada vez mais a criação de estratégias para se otimizar e incentivar essa prática, incorporando-a no cotidiano e adequando-a de conformidade com as possibilidades de cada paciente.⁽³¹⁾

Para que isso aconteça de forma efetiva, existem inúmeras ferramentas disponíveis para avaliar o nível de atividade física, cujo objetivo é identificar a frequência, duração, intensidade e tipos de comportamentos realizados durante um período de tempo.

Dentre os métodos e técnicas conhecidos, podemos citar a observação direta através de monitoramento, quantificação e/ou estimação do gasto energético, aplicação de questionários subjetivos de atividade física e sensores de movimento como pedômetros ou aquele que atualmente é considerado como o padrão ouro os acelerômetros.⁽⁴⁵⁾

Os questionários são considerados os métodos mais acessíveis e de baixo custo, entre os questionários disponíveis para avaliação do nível de atividade física mais utilizados, ambos validados em nosso país e traduzidos para o português, estão o questionário *Baecke* modificado.⁽⁴⁶⁾

Esse questionário teve origem na Holanda e foi publicado em 1982, ele fornece três escores de AF dos últimos 12 meses, que se caracterizam por atividades ocupacionais, exercícios físicos e atividades de lazer e locomoção. O instrumento tem sido empregado em pesquisas epidemiológicas num contexto mundial e foi validado para amostra brasileira por Mazo et al., e utilizado na população brasileira para avaliação da AF habitual.⁽⁴⁶⁾

O Questionário *International Physical Activity* (IPAQ) versão curta, validado em 12 países, é um questionário que permite estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade leve, moderada e vigorosa.⁽⁴⁷⁾

Disponível em três versões, o questionário apresenta uma no formato longo,

uma no curto e outra adaptada. A versão do formato curto apresenta sete questões, cujas informações estimam o tempo despendido por semana em diferentes dimensões de atividade física, como caminhadas e esforço físico entre as intensidades leve, moderada e vigorosa.^(46,47)

Outro exemplo é o Questionário de Atividade Física Global (GPAQ), um instrumento endossado pela OMS para Vigilância de Fatores de Risco de Doenças Crônicas (STEPS).^(46,47)

Já o pedômetro, medidor de passos por sistema pendular, é considerado um sistema de baixo custo, acessível, objetivo e de fácil utilização, a distribuição de pedômetros é uma forma de motivação para a prática de atividade física, uma vez que 10.000 passos/dia equivalem a 85 minutos de atividade, numa cadência de dois passos/segundo.⁽⁴⁸⁾

Acelerômetros são dispositivos eletrônicos que medem a aceleração, alteração da velocidade sobre o tempo, produzida pelo movimento corporal, sob efeito de uma força externa envolvida. A cada movimento corporal, determinado seguimento sofre aceleração e desaceleração, e uma vez fixado ao corpo, o acelerômetro é capaz de detectar essas variações e transformá-las em um sinal digital.⁽⁴⁸⁾

Entre os acelerômetros utilizados nas pesquisas pode-se citar o Actical, RT6, ActiGraph GT3X+, GENEActiv, BodyMedia Armband e o ActivPAL. Os acelerômetros são utilizados para medir a atividade física e avaliar a magnitude e volume do movimento em razão do tempo e podem ser de dois tipos, uniaxiais e multiaxiais.^(46,47,48)

Atualmente os acelerômetros mais usados são os triaxiais, o *DynaPort Move Monitor* (McRoberts, Holanda) é um sistema eletrônico de avaliação de movimento projetado para uso por pesquisadores ou terapeutas de reabilitação, fica preso a uma tira elástica e posicionado na região lombar na altura da segunda vértebra lombar, que serve como uma aproximação do centro de massa do corpo (**Figura 3A e 3B**).^(46,47,48)

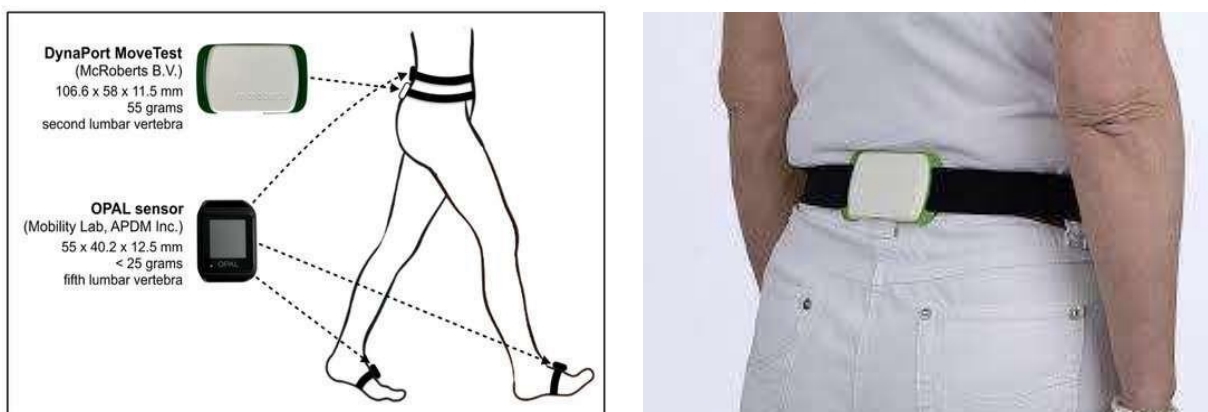


Figura 3: Figura 3. (A) Monitor de atividade física *DynaPort*; (B) Monitor de atividade física *DynaPort*.

O acelerômetro sísmico responde a mudanças lentas e rápidas na aceleração em relação ao campo gravitacional da Terra, permitindo detectar postura e movimento. A inclinação, indicada pela quantidade de gravidade medida, fornece informações sobre o ângulo da superfície do sensor em relação ao plano horizontal e a inclinação e aceleração dos segmentos corporais revelam informações sobre postura e movimento do indivíduo que usa o aparelho.⁽⁴⁸⁾

Outro modelo utilizado é o *SenseWear Armband*, esse acelerômetro é orientado no plano transversal (pelo tórax paralelo ao solo) e longitudinal (vertical ao solo ao longo do braço, cabeça aos pés). O movimento pode ser mapeado para as forças exercidas pelo corpo e, portanto, contribuir para os cálculos do gasto de energia (**Figura 4**).⁽⁴⁹⁾

O fluxo de calor é uma medida da quantidade de calor sendo dissipada pelo corpo, e colocado em um caminho termicamente condutivo entre a pele e a lateral da braçadeira exposta ao ambiente e a temperatura da pele medida continuamente reflete a atividade da temperatura central do corpo.⁽⁴⁹⁾



Figura 4: Monitor de atividade física SenseWear Armband.

Em nosso estudo, foi empregado o acelerômetro ActiGraph (MTI Health Services, Fort Walton Beach, FL), modelo GT3X+ (**Figura 5**), esse dispositivo é um acelerômetro triaxial sensível à aceleração nos três planos ortogonais: vertical, anteroposterior e médio-lateral e uma capacidade de registrar dados a 100 Hz. ^(48,49)

Diante das evidências sobre o desfecho positivo das doenças respiratórias crônicas, relacionadas à prática de atividade física, a monitoração do nível de atividade física é fundamental para a compreensão e para a prescrição do exercício da forma adequada, para tanto a utilização desses equipamentos se torna fundamental nesse trabalho.^(49,49)

Além disso, pode-se estabelecer estratégias para trabalho intragrupo, uma vez que essa análise pode fornecer os dados sobre a (in) atividade física dos pacientes com DPOC, asma e fibrose pulmonar idiopática, levando em consideração o melhor horário, dia da semana e intensidade e a partir de comportamento parecidos poderão ser usadas estratégias semelhantes, de forma a otimizar a intervenção terapêutica.



Figura 5: Ilustração do Acelerômetro GT3X Actigraph® e da fita elástica de fixação.

Em relação ao número de dias necessários para que se tenha uma avaliação confiável a respeito da atividade/inatividade da população, adotou-se como referencial o estudo de Demeyer et al.⁽⁵³⁾ que preconiza o monitoramento por 4 dias da semana durante duas semanas consecutivas, com 8 horas de monitoramento diários.

2.6 ESTRATÉGIAS PARA AUMENTAR A PRÁTICA DA ATIVIDADE FÍSICA

Estilos de vida saudáveis oferecem vários benefícios à saúde, por outro lado a não adesão às mudanças recomendadas pelos profissionais de saúde ou pela OMS, por exemplo, continua sendo um obstáculo frequente e difícil para a realização desses benefícios.

Entre os benefícios da atividade física pode-se destacar a aquisição e manutenção de uma melhor qualidade de vida, além da redução do risco do desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis.

Nesse sentido, planos de ação global têm sido lançados para incentivar e oferecer a todos mais oportunidades de serem ativos, a fim de aumentar a prática de atividade física.^(52,54)

Caminhadas, ciclismo e outras formas de transporte ativo não motorizado têm sido incentivados; as políticas trabalhistas e laborais incentivam o deslocamento ativo e as oportunidades de atividade física durante a jornada de trabalho; creches, escolas e instituições de ensino superior oferecem espaços e instalações de apoio e segurança para que todos os alunos passem seu tempo livre ativamente.⁽⁵⁴⁾

Invariavelmente, a promoção da prática da atividade física está centrada na educação em saúde, em um processo que envolva a equipe multidisciplinar através da prescrição inicialmente para o paciente e na sequência da adesão. Esse esforço conjunto passa pela compreensão a respeito dos benefícios que serão trazidos pela prática da atividade física e o impacto positivo que isso acarretará em sua doença. ⁽⁵⁴⁾ Desta forma, na visão do SUS é fundamental promover informação de qualidade por meio dos seus sistemas de informação, criar espaços públicos adequados para a prática da atividade física e realizar a manutenção periódica daqueles já existentes, fomentar a atuação de equipes multiprofissionais, incluindo os profissionais de educação física e ofertar, qualificar e aumentar o financiamento das ações de promoção de atividade física. ⁽⁵⁴⁾

Aferições e demonstrações sobre os ganhos conquistados pelo paciente através dessa prática podem ser um fator de incentivo e de manutenção da atividade física, bem como o uso de técnicas diversas, a empatia e ludicidade quando empregada de forma apropriada.

Uma revisão sistemática realizada por Becker; Gonçalves; Reis⁽⁵³⁾, os autores descreveram como os principais investimentos para a promoção da atividade física: 1) programas no contexto escolar; 2) políticas e sistemas que priorizem caminhadas, uso de bicicletas e transporte público; 3) Desenho urbano e criação de locais seguros para prática da AF; 4) Promoção da AF e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis junto ao SUS; 5) Campanhas educativas na mídia que promovam a prática da AF; 6) Desenvolvimento de programas com equipe multiprofissional; 7) Programas que busquem através do esporte, contribuir e encorajar a prática de AF na comunidade. ⁽⁵⁴⁾

Fundamental se faz destacar que para essa operacionalização existir é necessária a existência de políticas públicas, de planos e de ações nacionais e internacionais e o envolvimento dos profissionais in loco. Desta forma, é possível se estabelecer uma relação positiva entre a prática da atividade física e a redução do número de doenças crônicas não transmissíveis, bem como promover uma vida mais saudável e acelerar eventuais processos de recuperação, quando necessário.

3. HIPÓTESES

H₀: A presente pesquisa encontrará padrões de atividade física diferentes (e.g. com variações) durante os períodos matutinos e vespertinos ao longo da semana. Adicionalmente, no período matutino os pacientes com doenças respiratórias crônicas serão mais ativos quando comparados ao período vespertino, pois estarão descansados após uma noite de sono.

H₁: Um mesmo padrão de AFVD (e.g. sem grandes variações) será observado durante os períodos matutinos e vespertinos ao longo da semana nas populações estudadas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

O objetivo do presente estudo foi verificar detalhadamente o padrão do nível de atividade física ao longo da semana em três populações com doenças respiratórias crônicas (DPOC, Asma e Fibrose Pulmonar Idiopática).

4.2 Objetivo específico

Observar se o comportamento em relação à atividade física é o mesmo durante diferentes horários do dia na comparação intragrupo, estudados ao longo da semana dentro de cada população.

5. REFERÊNCIAS

1. Levine SM, Marciniuk DD. Global Impact of Respiratory Disease: What Can We Do, Together, to Make a Difference? *Chest*. 2022 May;161(5):1153-1154. doi: 10.1016/j.chest.2022.01.014. Epub 2022 Jan 17. PMID: 35051424; PMCID: PMC8815863.
2. Cruz, Marina Malheiro and Pereira, Marcos Epidemiology of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Brazil: a systematic review and meta-analysis. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 2020, v. 25, n. 11 [Accessed 12 May 2022] , pp. 4547- 4557. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320202511.00222019>>. Epub 06 Nov 2020. ISSN 1678-4561. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202511.00222019>.
3. Goërtz, Yvonne M J, Vaes, Anouk W and Spruit, Martijn ACOPD and pulmonary rehabilitation: new findings from Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* [online].2020, v. 46, n. 06 [Accessed 12 May 2022] , e20200596. Available from: <<https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200596>>. Epub 08 Jan 2021. ISSN 1806-3756. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200596>.
4. Spruit MA, Rochester CL, Pitta F, Kenn K, Schols AMWJ, Hart N, Wouters EFM, Nava S, Dreher M, Janssen DJA, Johnson MJ, Curtis RJ, Sastry M, Franssen FME. Pulmonary rehabilitation, physical activity, respiratory failure and palliative respiratory care. *Thorax*. 2019 Jul;74(7):693-699. doi: 10.1136/thoraxjnl-2018- 212044. Epub 2019 Mar 14. PMID: 30872364.
5. Bagdonas E, Raudoniute J, Bruzauskaite I, Aldonyte R. Novel aspects of pathogenesis and regeneration mechanisms in COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015 Jun 2;10:995-1013. doi: 10.2147/COPD.S82518. PMID: 26082624; PMCID: PMC4459624.
6. Sockrider M, Fussner L. What Is Asthma? *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Nov 1;202(9):P25-P26. doi: 10.1164/rccm.2029P25. PMID: 33124914.
7. Jones TL, Neville DM, Chauhan AJ. Diagnosis and treatment of severe asthma:a

- phenotype-based approach. *Clin Med (Lond)*. 2018 Apr 1;18(Suppl 2):s36-s40.doi: 10.7861/clinmedicine.18-2-s36. PMID: 29700091; PMCID: PMC6334025.
8. Wu TD, Brigham EP, McCormack MC. Asthma in the Primary Care Setting. *Med Clin North Am*. 2019 May;103(3):435-452. doi: 10.1016/j.mcna.2018.12.004. PMID: 30955512; PMCID: PMC6776421.
 9. Sgalla G, Iovene B, Calvello M, Ori M, Varone F, Richeldi L. Idiopathic pulmonary fibrosis: pathogenesis and management. *Respir Res*. 2018 Feb 22;19(1):32. doi: 10.1186/s12931-018-0730-2. PMID: 29471816; PMCID: PMC5824456.
 10. Sousa, Clóvis Arlindo de et al. Doença pulmonar obstrutiva crônica e fatores associados em São Paulo, SP, 2008-2009. *Revista de Saúde Pública* [online]. 2011, v. 45, n. 5 [Acessado 28 Maio 2022] , pp. 887-896. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-89102011005000051>>. Epub 29 Jul 2011. ISSN 1518-8787. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102011005000051>.
 11. Kim V, Criner GJ. Chronic bronchitis and chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Feb 1;187(3):228-37. doi:10.1164/rccm.201210-1843CI. Epub 2012 Nov 29. PMID: 23204254; PMCID: PMC4951627.
 12. Fazleen A, Wilkinson T. Early COPD: current evidence for diagnosis and management. *Ther Adv Respir Dis*. 2020 Jan-Dec;14:1753466620942128. doi: 10.1177/1753466620942128. PMID: 32664818; PMCID: PMC7394029.
 13. Dimitri P, Joshi K, Jones N; Moving Medicine for Children Working Group. Movingmore: physical activity and its positive effects on long term conditions in children and young people. *Arch Dis Child*. 2020 Nov;105(11):1035-1040. doi: 10.1136/archdischild-2019-318017. Epub 2020 Mar 20. PMID: 32198161.
 14. Blondeel A, Demeyer H, Janssens W, Troosters T. The role of physical activity in the context of pulmonary rehabilitation. *COPD*. 2018 Dec;15(6):632-639. doi: 10.1080/15412555.2018.1563060. Epub 2019 Feb 4. PMID: 30712395.

15. Troosters T, Blondeel A, Rodrigues FM, Janssens W, Demeyer H. Strategies to Increase Physical Activity in Chronic Respiratory Diseases. *Clin Chest Med*. 2019 Jun;40(2):397-404. doi: 10.1016/j.ccm.2019.02.017. PMID: 31078217.
16. Saxer S, Schneider SR, Appenzeller P, Bader PR, Lichtblau M, Furian M, Seraliev U, Estebesova B, Emilov B, Sooronbaev T, Bloch KE, Ulrich S. Asthmarehabilitation at high vs. low altitude: randomized parallel-group trial. *BMC Pulm Med*. 2019 Jul 24;19(1):134. doi: 10.1186/s12890-019-0890-y. PMID: 31340793; PMCID: PMC6657156.
17. Calanan RM, Sandoval-Rosario M, Price JD, Samanic CM, Lu H, Barbour KE. Achieving Excellence in the Practice of Chronic Disease Epidemiology. *Prev Chronic Dis*. 2018 Nov 29;15:E146. doi: 10.5888/pcd15.180526. PMID: 30500326; PMCID: PMC6292144.
18. Rabe KF, Watz H. Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*. 2017 May 13;389(10082):1931-1940. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31222-9. Epub 2017 May 11. PMID: 28513453.
19. Raheison C, Girodet PO. Epidemiology of COPD. *Eur Respir Rev*. 2009 Dec;18(114):213-21. doi: 10.1183/09059180.00003609. PMID: 20956146.
20. Comas I. Genomic Epidemiology of Tuberculosis. *Adv Exp Med Biol*. 2017;1019:79-93. doi: 10.1007/978-3-319-64371-7_4. PMID: 29116630.
21. Bade BC, Dela Cruz CS. Lung Cancer 2020: Epidemiology, Etiology, and Prevention. *Clin Chest Med*. 2020 Mar;41(1):1-24. doi: 10.1016/j.ccm.2019.10.001. PMID: 32008623.
22. Smith MC, Wrobel JP. Epidemiology and clinical impact of major comorbidities in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2014 Aug 27;9:871-88. doi: 10.2147/COPD.S49621. PMID: 25210449; PMCID: PMC4154888

23. Pinto, Charleston Ribeiro et al. Management of COPD within the Brazilian Unified Health Care System in the state of Bahia: an analysis of real-life medication use patterns. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* [online]. 2019, v. 45, n. 01 [Accessed 31 July 2022] , e20170194. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20170194>>. Epub 11 Feb 2019. ISSN 1806-3756. <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20170194>.
24. Roman-Rodriguez M, Kaplan A. GOLD 2021 Strategy Report: Implications for Asthma-COPD Overlap. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2021 Jun 14;16:1709- 1715. doi: 10.2147/COPD.S300902. PMID: 34163155; PMCID: PMC8214338.
25. Loftus PA, Wise SK. Epidemiology and economic burden of asthma. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2015 Sep;5 Suppl 1:S7-10. doi: 10.1002/alr.21547. Epub 2015 May 23. PMID: 26010063.
26. Dutau G, Fejji S, Juchet-Gibon A, Rancé F, Brémont F. Traitement de la crise d'asthme chez l'enfant [Treatment of asthma crisis in children]. *Arch Pediatr*. 1995Feb;2(2):160-8. French. doi: 10.1016/0929-693x(96)89878-2. PMID: 7735450.
27. Mirza S, Clay RD, Koslow MA, Scanlon PD. COPD Guidelines: A Review of the 2018 GOLD Report. *Mayo Clin Proc*. 2018 Oct;93(10):1488-1502. doi: 10.1016/j.mayocp.2018.05.026. PMID: 30286833.
28. Lederer DJ, Martinez FJ. Idiopathic Pulmonary Fibrosis. *N Engl J Med*. 2018 May 10;378(19):1811-1823. doi: 10.1056/NEJMra1705751. PMID: 29742380.
29. Spagnolo P, Kropski JA, Jones MG, Lee JS, Rossi G, Karampitsakos T, Maher TM, Tzouveleakis A, Ryerson CJ. Idiopathic pulmonary fibrosis: Disease mechanisms and drug development. *Pharmacol Ther*. 2021 Jun;222:107798. doi: 10.1016/j.pharmthera.2020.107798. Epub 2020 Dec 24. PMID: 33359599; PMCID: PMC8142468.
30. Martinez FJ, Collard HR, Pardo A, Raghu G, Richeldi L, Selman M, Swigris JJ, Taniguchi H, Wells AU. Idiopathic pulmonary fibrosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 Oct

- 20;3:17074. doi: 10.1038/nrdp.2017.74. PMID: 29052582.
31. Richeldi L, Collard HR, Jones MG. Idiopathic pulmonary fibrosis. *Lancet*. 2017 May 13;389(10082):1941-1952. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30866-8. Epub 2017 Mar 30. PMID: 28365056.
32. King TE Jr, Pardo A, Selman M. Idiopathic pulmonary fibrosis. *Lancet*. 2011 Dec 3;378(9807):1949-61. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60052-4. Epub 2011 Jun 28. PMID: 21719092.
33. Behr J. The diagnosis and treatment of idiopathic pulmonary fibrosis. *Dtsch Arztebl Int*. 2013 Dec 23;110(51-52):875-81. doi: 10.3238/arztebl.2013.0875. PMID: 24529303; PMCID: PMC3928534.
34. Mendes MA, da Silva I, Ramires V, Reichert F, Martins R, Ferreira R, Tomasi E. Metabolic equivalent of task (METs) thresholds as an indicator of physical activity intensity. *PLoS One*. 2018 Jul 19;13(7):e0200701. doi: 10.1371/journal.pone.0200701. PMID: 30024953; PMCID: PMC6053180.
35. Franklin BA, Brinks J, Berra K, Lavie CJ, Gordon NF, Sperling LS. Using Metabolic Equivalents in Clinical Practice. *Am J Cardiol*. 2018 Feb 1;121(3):382-387. doi: 10.1016/j.amjcard.2017.10.033. Epub 2017 Oct 31. PMID: 29229271.
36. Holtermann A, Stamatakis E. Do all daily metabolic equivalent task units (METs) bring the same health benefits? *Br J Sports Med*. 2019 Aug;53(16):991-992. doi: 10.1136/bjsports-2017-098693. Epub 2018 May 24. PMID: 29794085; PMCID: PMC6691932.
37. Eckstrom E, Neukam S, Kalin L, Wright J. Physical Activity and Healthy Aging. *Clin Geriatr Med*. 2020 Nov;36(4):671-683. doi: 10.1016/j.cger.2020.06.009. Epub 2020 Aug 19. PMID: 33010902.
38. Guia de Atividade Física para a População Brasileira TIPO DE DOCUMENTO: Livro AUTOR: Ministério da Saúde ANO: 2021 EDITORA: Ministério da Saúde PALAVRAS-

CHAVE: 1. Atividade física. 2. Promoção da Saúde.

39. Alison J. Reducing hospital readmissions for COPD exacerbations: The role of exercise and ongoing support. *Respirology*. 2021 Jan;26(1):10-11. doi: 10.1111/resp.13918. Epub 2020 Jul 26. PMID: 32715537.
40. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Dec 8;12(12):CD005305. doi: 10.1002/14651858.CD005305.pub4. PMID: 27930803; PMCID: PMC6463852.
41. Freitas PD, Silva AG, Ferreira PG, DA Silva A, Salge JM, Carvalho-Pinto RM, Cukier A, Brito CM, Mancini MC, Carvalho CRF. Exercise Improves Physical Activity and Comorbidities in Obese Adults with Asthma. *Med Sci Sports Exerc*. 2018 Jul;50(7):1367-1376. doi:10.1249/MSS.0000000000001574. PMID: 29432326.
42. Cochrane LM, Clark CJ. Benefits and problems of a physical training programme for asthmatic patients. *Thorax*. 1990 May;45(5):345-51. doi: 10.1136/thx.45.5.345. PMID: 2116678; PMCID: PMC462468.
43. Grosbois JM, Fry S, Tercé G, Wallaert B, Chenivesse C; groupe de travail Alvéole de la SPLF. Apports de l'activité physique et de la réadaptation respiratoire dans l'asthme de l'adulte [Physical activity and pulmonary rehabilitation in adults with asthma]. *Rev Mal Respir*. 2021 Apr;38(4):382-394. French. doi: 10.1016/j.rmr.2021.02.065. Epub 2021 Mar 17. PMID: 33744072.
44. Verschuren O, Mead G, Visser-Meily A. Sedentary behaviour and stroke: foundational knowledge is crucial. *Transl Stroke Res*. 2015 Feb;6(1):9-12. doi: 10.1007/s12975-014-0370-x. Epub 2014 Sep 14. PMID: 25216691.
45. 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. doi:

10.4187/respcare.05306. Epub 2017 Mar 7. PMID: 28270544.

46. 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. doi: 10.1378/chest.10-2521. Epub 2011 Jan 27. PMID: 21273294.
47. Atoui S, Chevance G, Romain AJ, Kingsbury C, Lachance JP, Bernard P. Daily associations between sleep and physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2021 Jun;57:101426. doi: 10.1016/j.smrv.2021.101426. Epub 2021 Jan 19. PMID: 33571893.
48. Machado D, Tavares B, Loureiro G, Conde B, Cemlyn-Jones J, Calado G, Sousa N, Chieira C, Pereira C. Body mass index and airway hyper-responsiveness in individuals without respiratory disease. *Eur Ann Allergy Clin Immunol*. 2008 Dec;40(4):130-7. PMID: 19227648.
49. Bammann K, Thomson NK, Albrecht BM, Buchan DS, Easton C. Generation and validation of ActiGraph GT3X+ accelerometer cut-points for assessing physical activity intensity in older adults. The OUTDOOR ACTIVE validation study. *PLoS One*. 2021 Jun 3;16(6):e0252615. doi: 10.1371/journal.pone.0252615. PMID:34081715; PMCID: PMC8174693
50. Keating XD, Zhou K, Liu X, Hodges M, Liu J, Guan J, Phelps A, Castro-Piñero J. Reliability and Concurrent Validity of Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ): A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Oct 26;16(21):4128. doi: 10.3390/ijerph16214128. PMID: 31717742; PMCID: PMC6862218.
51. Mumu SJ, Ali L, Barnett A, Merom D. Validity of the global physical activity questionnaire (GPAQ) in Bangladesh. *BMC Public Health*. 2017 Aug 10;17(1):650. doi: 10.1186/s12889-017-4666-0. PMID: 28797237; PMCID: PMC5553893.
52. Demeyer H, Burtin C, Hornikx M, Camillo CA, Van Remoortel H, Langer D, Janssens W, Troosters T. The Minimal Important Difference in Physical Activity in Patients with

COPD. PLoS One. 2016 Apr 28;11(4):e0154587. doi: 10.1371/journal.pone.0154587. PMID: 27124297; PMCID: PMC4849755.

53. Becker L, Gonçalves P, Reis R. Programas de promoção da atividade física no Sistema Único de Saúde brasileiro: revisão sistemática. Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde [Internet]. 1º de março de 2016 [citado 1º de agosto de 2022];21(2):110-22. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/7156>
54. Ministério da Saúde do Brasil S de AP à S do. Coordenação-Geral de Promoção da Atividade Física e Ações Intersetoriais: gestão da atividade física no Ministério da Saúde do Brasil. Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde [Internet]. 21º de março de 2022 [citado 1º de agosto de 2022];27:1-4. Disponível em: <https://www.rbafs.org.br/RBAFS/article/view/14817>

5. ARTIGO

Formatado segundo as normas do periódico

Respiratory medicine

Fator de impacto 4.582

Padrões de atividade física na vida diária de pacientes com DPOC, asma e fibrose pulmonar idiopática

Cláudia Barbosa Polastri^{1;3}; Carlos Augusto Camillo^{2;3}; Karina Couto Furlanetto^{2;3}; Fabio Pitta^{2;3}; Leandro Cruz Mantoani^{2;3}.

1 Fisioterapeuta da Secretaria Municipal de Saúde de Arapongas – PR

2 Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação UEL – UNOPAR, Londrina, PR

3 Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar – UEL, Londrina, PR

Autor correspondente:

Leandro Cruz Mantoani

Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação UEL-UNOPAR
Universidade Pitágoras-Unopar (UNOPAR).

Rua Marselha, 591 – Jardim Piza, 86041-140 – Londrina, Paraná, Brasil.E-mail:

leandromantoani@yahoo.com.br

Autores declaram que não há conflito de interesse.

Resumo

Introdução: Pouco se sabe sobre como é o comportamento/padrão de atividade física de indivíduos com DPOC, asma ou FPI em diferentes horários do dia ao longo da semana.

Objetivo: Verificar o nível de atividade física/comportamento de três populações (DPOC, Asma e FPI) em diferentes horários do dia ao longo da semana.

Métodos: Estudo transversal que incluiu pacientes com DPOC, asma e FPI. Foi feita a avaliação do nível de atividade física na vida diária (AFVD) através do acelerômetro Actigraph GT3X por uma semana, durante pelo menos doze horas/dia. Para análise e exploração dos padrões de AFVD ao longo do dia, subdividimos os períodos do dia em: (M1) das 07:00 às 09:59h; (M2) das 10:00 às 12:59h; (T1) das 13:00 às 15:59h; e (T2) 16:00 às 18:59h.

Resultados: Foram estudados 105 indivíduos (50 com asma, 38 ± 6 anos, IMC 24 ± 3 kg/m²; 31 com DPOC, 58 ± 7 anos, IMC 26 ± 3 kg/m²; 24 com FPI, 57 ± 7 anos, IMC 24 ± 3 kg/m²). Os parâmetros do acelerômetro no período matutino não apresentou diferença estatisticamente significativa para nenhuma das variáveis estudadas em nenhum grupo de pacientes ($p > 0,05$). Indivíduos com DPOC, tiveram maiores níveis de AFVD no período vespertino da sexta-feira quando comparados ao domingo (2071 [1508-4037] vs 1069 [548-1630] passos/dia respectivamente; $p < 0,05$). Pacientes asmáticos, tiveram um maior nível de AFVD no início da semana comparados ao final de semana 11 [2-33] vs 0 [0-11] Kcal (T1 segunda vs sábado, respectivamente; $p < 0,05$). Indivíduos com FPI apresentaram menor tempo gasto em atividades sedentárias no período vespertino no meio da semana (quinta vs domingo, 193 [0-244] vs 255 [209-279] minutos/dia respectivamente; ($p < 0,05$)). **Conclusão:** Resultados mostraram que não existe variação significativa do comportamento de AFVD no período matutino nas 3 doenças estudadas. Entretanto, no período vespertino, observamos que nos 3 grupos há diferenças significativas em relação à AFVD.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Crônica Obstrutiva; Asma; Fibrose Pulmonar Idiopática; Atividade Física na vida diária.

Highlights:

- O comportamento de AFVD no período matutino ao longo da semana de indivíduos com DPOC, asma e FPI é menor em relação ao período vespertino. Com isso, protocolos de tratamento promissores podem ser gerados a fim de reduzir os níveis de inatividade desses pacientes.
- No período vespertino, pacientes com DPOC são mais ativos ao final da semana (sexta-feira) quando comparados ao domingo, enquanto que indivíduos com asma possuem maiores níveis de AFVD no início da semana (segunda-feira). Já os pacientes com FPI possuem maiores valores de AFVD durante a semana (e.g. quinta-feira) quando comparados ao período vespertino do final de semana (domingo). Esses dias e horários podem ser utilizados para potencializar os efeitos de intervenções (e.g. reabilitação pulmonar).
- Existem horários ao longo dos dias da semana em que indivíduos com doenças respiratórias crônicas possuem maior ou menor níveis de AFVD. Esses achados podem facilitar e guiar a prescrição de intervenções que visem diminuir o sedentarismo e aumentar a atividade física nessas populações.

INTRODUÇÃO

Pacientes com doenças respiratórias crônicas (e.g. DPOC, asma e fibrose pulmonar idiopática [FPI]) cursam com limitação de fluxo aéreo, hipersecreção, tosse crônica, incapacidade física e dispneia.⁽¹⁾ Essas limitações produzem grande impacto nos níveis de atividade física na vida diária (AFVD), fazendo com que os pneumopatas crônicos sejam mais inativos e sedentários no dia-a-dia.⁽²⁾ Tais níveis reduzidos de AFVD possuem efeitos deletérios cientificamente comprovados em diversas populações.⁽²⁾ Nos doentes respiratórios crônicos, já foi demonstrado que baixos níveis de AFVD está relacionado à maiores taxas de hospitalização e maior morbimortalidade.⁽²⁾

Dessa maneira, diversas estratégias para diminuir o sedentarismo e aumentar os níveis de AFVD foram criadas na tentativa de melhorar o prognóstico nessas populações.⁽³⁾ Uma dessas estratégias de aumento de AFVD é o incentivo à atividade física com auxílio de *feedback* de monitores de atividade física / contadores de passos (pedômetro).⁽³⁾ Tais intervenções têm tido resultados positivos e são bastante promissoras.⁽³⁾ Entretanto, uma dificuldade comum enfrentada por clínicos e pesquisadores é a de saber quais são os melhores dias e horários para se prescrever adequadamente as atividades físicas aos pacientes respiratórios crônicos. Até o momento, os estudos apontam que pneumopatas crônicos são mais inativos no final de semana (e.g. sábado e domingo) quando comparados aos dias de semana (e.g. segunda a sexta-feira).⁽⁴⁾ Porém, ainda não se sabe em profundidade qual é o perfil detalhado de AFVD ao longo dos dias e quais são os horários de maior/menor atividade física ao longo da semana nas populações respiratórias crônicas.

Mediante essas informações, surge a necessidade de pesquisar e conhecer qual é o padrão de AFVD e quais são os horários de maior ou menor atividade física ao longo da semana nas populações com doença pulmonar obstrutiva crônica, asma e fibrose pulmonar idiopática.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi verificar detalhadamente o padrão do nível de atividade física ao longo da semana nas três populações com doenças respiratórias crônicas (DPOC, Asma e Fibrose Pulmonar Idiopática), além de observar se o comportamento em relação à atividade física é o mesmo durante

diferentes horários do dia na comparação intragrupo, estudados ao longo da semana dentro de cada população.

MÉTODO

Essa foi uma análise secundária transversal de outros três estudos maiores, em três populações de doentes respiratórios crônicos. A saber: asma, DPOC e FPI. Os critérios de inclusão para os pacientes foram: pessoas com idade de 18 anos ou mais, com diagnóstico de DPOC, asma ou FPI, de acordo com critérios internacionalmente aceitos. Os pacientes deviam estar clinicamente estáveis e não apresentar comorbidades que interferissem na realização dos testes.

Foram adotados como critérios de exclusão nas três populações: incapacidade de realizar os testes propostos, contra-indicação expressa pelo médico e a recusa em continuar nas avaliações por qualquer motivo.

Todos pacientes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o trabalho foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual de Londrina sob os números:#1.730.247; #3.060.314 e #2.484.871.

Avaliações

Inicialmente, para a caracterização da amostra foram coletados os dados antropométricos de todos os pacientes: idade, sexo, IMC (Kg/m^2). Em seguida, a avaliação da função pulmonar foi realizada através do teste de espirometria seguindo a padronização internacional da *American Thoracic Society and the European Respiratory Society*,⁽⁵⁾ as manobras de capacidade vital lenta e forçada foram realizadas para obter-se os valores da CVF (L), CVF (% predito), VEF₁ (L), VEF₁ (% predito).

A força muscular periférica dos flexores e extensores de joelho foi avaliada através da célula de carga por meio do teste de uma repetição máxima (1RM), a partir de um aparelho multiestação de musculação (Embree, Brasil). O objetivo desse teste é determinar o peso máximo que pode ser levantado em apenas um movimento em toda a amplitude de movimento, sem eventuais compensações⁽³⁰⁾.^(6, 7)

Para avaliar a dispneia em atividades cotidianas foi utilizado o questionário *Medical Research Council* modificada (mMRC). A escala é composta por apenas cinco

itens, sendo que o paciente escolhe o item que corresponde a quanto a dispneia limita suas atividades e já foi traduzida e validada sua versão em português em pacientes com DPOC(42). O paciente relata seu grau subjetivo de dispneia escolhendo um valor entre 1 e 5, sendo que quanto mais próximo de 5 pior o sintoma.⁽⁸⁾

As escalas HADS A e HADS D foram usadas para avaliar os níveis de ansiedade e depressão, respectivamente. A HADS é um questionário conciso, desenvolvido em 1986 por Zigmond e Snaithe ⁽⁹⁾, validado em língua portuguesa por Botega, et al. ⁽¹⁰⁾, com o objetivo de avaliar a contribuição dos distúrbios do humor, especialmente ansiedade e depressão, e compreender a experiência do sofrimento no cenário da prática clínica. Trata-se de um questionário composto por 14 questões, divididas equitativamente nos domínios ansiedade (7 itens) e depressão (7 itens), distribuídos de forma alternada. Cada questão tem um score que varia de 0 a 3, sendo que a soma de cada sub escala define a categoria dos pacientes: 0-7 não-casos; 8-10 casos duvidosos; 11-21 casos definidos (de ansiedade e/ou depressão). Uma pontuação maior significa piores escores de ansiedade e/ou depressão.⁽¹¹⁾

Para mensurar capacidade funcional, o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6min), foi utilizado. O teste avalia as respostas globais e integradas de todos os sistemas envolvidos durante exercício, sendo o sistema pulmonar, cardiovascular, neuromuscular ⁽¹²⁾. A aplicação do teste seguiu estritamente as normas da American Thoracic Society (ATS) ⁽¹³⁾. Foram utilizados os valores de referência de Britto, et al. ⁽¹⁴⁾ para os cálculos de porcentagem do predito.

A verificação do nível de atividade física foi realizada através do acelerômetro Actigraph wGT3X-BT® (Actigraph Corporation, Estados Unidos). É um dispositivo pequeno (4,6cm x 3,3cm x 1,5cm) e leve (19 gramas) que contém sensores triaxiais com alta frequência de registro de movimento (30 - 100Hz). O seu sensor triaxial permite a medida das acelerações estática e dinâmica dentro de uma variação de - 8g/+8g. A análise dos dados permite classificação da intensidade, duração e frequência do movimento. O aparelho é validado e amplamente utilizado em pacientes pneumopatas crônicos ⁽¹⁵⁾. Seu uso foi conduzido de acordo com as orientações descritas no estudo de Sasaki (2017).⁽¹⁶⁾ O equipamento foi posicionado na cintura do lado direito do corpo na linha média do joelho do paciente e dessa forma cada grupo teve seu nível de atividade física monitorizado. Foram verificados os seguintes parâmetros: kcals, MET, contagem de passos e o nível de atividade física (sedentário, leve, moderado ou vigoroso), intragrupo. Essa verificação ocorreu nos sete dias da

semana, em quatro verificações durante o dia, sendo duas no período da manhã, (M1) das 07:00 às 09:59h e (M2) das 10:00 às 12:59h e duas no período da tarde, das (T1) 13:00 às 15:59h e das (T2) 16:00 às 18:59h.

Análise Estatística

Os dados foram tabulados utilizando o programa Microsoft Excel ® 2010 e na sequência foram importados para o *GraphPad Prism* versão 6.0. Como teste de normalidade foi usado o teste de *Shapiro-Wilk*. Dados com distribuição normal foram descritos usando média \pm desvio padrão, e os dados não paramétricos como mediana [intervalo interquartil 25-75%].

Para a comparação das variáveis de AFVD intragrupo nos diferentes dias e horários da semana foi utilizado o teste ANOVA medidas repetidas ou seu correspondente teste de Friedman, dependendo da normalidade dos dados. O nível de significância estatística adotado foi de 5%.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 105 pacientes, distribuídos em três grupos: DPOC (n=31), asma (n=50) e FPI (n=24). Em relação à caracterização da amostra, os grupos DPOC e FPI apresentaram maior idade, pior função pulmonar, e pior capacidade de exercício, bem como níveis mais altos de dispneia quando comparados aos indivíduos asmáticos (**Tabela 1**).

Tabela 1: Caracterização da amostra (n=105).

Variável	DPOC (n=31)	Asma (n=50)	FPI (n=24)
Dados Antropométricos			
Idade, anos	64 [58-70] *	46 [38-60]	67 [57-71] *
IMC (Kg/m ²)	31 [26-33]	28 [24-33]	27 [24-31]
Sexo M/F, n (%)	15/16	17/33	15/9
Função Pulmonar			
CVF (L)	2,6 [1,91-3,34] *	3,18 [2,66-3,82]	2,29 [2,1-2,7] *
CVF (% predito)	80 [63-95]	84 [76-94]	70 [50-76] *
VEF ₁ (L)	1,41 [0,82-1,54] *	2,26 [1,64-2,76]	1,92 [1,6-2,3] +
VEF ₁ (% predito)	51 [37-62] *	75 [61-84]	70 [57-82] +
Capacidade Funcional			
TC6min (m)	465 [402-492] *	536 [488-597]	450 [379-511] *
TC6 min (% predito)	88 [76-96] *	98 [87-103]	82 [68-89] *
Força muscular periférica			
CVM extensores de joelho, kgf	21 [17-31]	18 [15-25]	32 [25-49] **
Nível de dispneia			
mMRC, pontos	3 [2-4] *	1 [0-2]	3 [2-4] *
Ansiedade e depressão			
HADS A, pontos	3 [2-10]	8 [3-10]	5 [3-8]
HADS D, pontos	5 [1,5-6,5]	6 [2-9]	7 [3-10]

*p≤0,05 vs asma; + p≤0,05 vs DPOC

Os dados da tabela foram descritos em média (desvio padrão) ou mediana [intervalo interquartilico 25-75%] de acordo com a normalidade dos dados. Os dados categóricos foram descritos em frequência absoluta (frequência relativa). M: masculino; F: feminino; IMC: índice de massa corporal; CVF(L): capacidade vital forçada (L); CVF (% predito): capacidade vital forçada (% predito); VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF₁ (% predito): volume expiratório forçado no primeiro segundo (% predito); TC6min: teste de caminhada de seis minutos; CVM: contração voluntária máxima; mMRC: escala *modified Medical Research Council*; HADS A: escala de ansiedade - *Hospital Anxiety and Depression Scale* ; HADS D: escala de depressão - *Hospital Anxiety and Depression Scale* .

Os parâmetros obtidos através do acelerômetro no período matutino (gasto energético no primeiro e segundo períodos da manhã, gasto energético da soma dos dois períodos da manhã, SED, Light, MVPA, STEPS), não apresentaram diferença estatisticamente significativa para nenhum dos três grupos (**Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4**).

Já a avaliação no período vespertino demonstrou, na avaliação intragrupo, valores com significância estatística para DPOC, asma e FPI. Em relação à DPOC, o gasto energético (Kcal T2) foi maior nas sextas-feiras (49 [29-73]) e nos domingos (22 [13-37]) no segundo período da tarde (T2 -16 às 18:59h), bem como o tempo gasto em atividade leve total das (T1+T2 - 13 às 18:59h);na sexta (132 [106-163]) e no domingo (89 [53-119]), já para o parâmetro MVPA não houve significância estatística

e para o número total de passos os maiores valores também foram nas sextas-feiras e nos domingos (**Tabela 5 e Gráfico 1**).

No grupo de pacientes com asma foi encontrada diferença com significância estatística para o parâmetro gasto energético (Kcal T2) em primeiro período da tarde (T1 -13 às 15:59h) na segunda (11 [2-33]) e no sábado (0 [0-11]), da mesma forma para o tempo gasto em atividade de moderada a vigorosa (**Tabela 6 e Gráfico 2**). Para os demais parâmetros avaliados, não houve significância estatística no período avaliado.

No que se refere ao grupo FPI (**Tabela 7**), foi observada significância estatística no parâmetro tempo gasto em atividade sedentária (T1 + T2 - 13 às 18:59h) nas quintas-feiras (193 [0-244]) e domingos (255 [209-279]) e em relação ao parâmetro tempo gasto em atividade de moderada a vigorosa (T1 - 13 às 15:59h) nas terças-feiras (1 [0-2]) e aos domingos (0 [0-0]), para todos os outros parâmetros não foi encontrada significância estatística em nenhum dia da semana.

Tabela 2: Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo DPOC (n=31), período matutino.

	Seg	ter	Qua	Qui	sex	Sáb	dom
Kcal M ₁	27 [8-62]	30 [17-63]	31 [8-73]	25 [14-64]	36 [17-63]	34 [15-70]	24 [3-40]
Kcal M ₂	35 [19-76]	35 [22-81]	54 [23-83]	42 [17-85]	55 [38-100]	48 [20-84]	41 [20-83]
Kcal M₁+M₂	75 [38-133]	89 [42-125]	77 [42-155]	62 [40-170]	89 [63-174]	77 [36-151]	61 [34-127]
Sed M ₁	65 [29-81]	65 [40-88]	71 [16-96]	70 [32-89]	63 [26-88]	41 [23-78]	40 [20-83]
Sed M ₂	108 [74-127]	108 [77-131]	88 [60-120]	114 [77-139]	90 [68-113]	85 [63-125]	102 [70-126]
Sed M₁+M₂	169 [106-205]	162 [134-200]	143 [115-195]	161 [139-212]	149 [106-209]	147 [98-172]	140 [113-181]
Light M ₁	51 [20-85]	54 [38-65]	56 [14-91]	53 [23-78]	61 [28-77]	54 [26-81]	39 [14-82]
Light M ₂	66 [43-96]	64 [43-95]	75 [50-103]	61 [36-83]	77 [57-106]	85 [45-112]	65 [48-92]
Light M₁+M₂	105 [73-167]	112 [87-163]	130 [75-171]	99 [74-157]	130 [104-183]	130 [71-198]	118 [71-149]
MVPA M ₁	0 [0-1]	0 [0-1]	0 [0-2]	0 [0-3]	1 [0-2]	0 [0-1]	0 [0-1]
MVPA M ₂	0 [0-1]	0 [0-1]	0 [0-1]	0 [0-1]	0 [0-2]	0 [0-1]	0 [0-2]
MVPA M₁+M₂	0 [0-1]	1 [0-4]	1 [0-4]	1 [0-4]	2 [1-5]	0 [0-2]	1 [0-5]
Steps M ₁	704 [186-1241]	782 [395-782]	701 [225-1938]	775 [279-2281]	863 [323-1182]	885 [271-1579]	520 [101-1249]
Steps M ₂	1140 [542-1448]	1114 [511-1658]	1168 [559-1969]	819 [498-1743]	1470 [811-2063]	1163 [524-1806]	833 [473-1700]
Steps M₁+M₂	1798 [901-2914]	2436 [1021-2944]	2383 [988-3451]	1706 [833-3455]	2474 [1397-2993]	2026 [855-3152]	1446 [934-2708]

Kcal = gasto energético em primeiro período da tarde (T₁); Kcal = gasto energético em segundo período da tarde (T₂); KCAL = gasto energético em soma período da tarde total (T₁ + T₂); SED = tempo gasto em atividade sedentária; Light = tempo gasto em atividade leve; MVP = tempo gasto em atividade de moderada a vigorosa; STEPS = número total de passos

*Valor de p<0,05

Tabela 3: Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo asma (n=50), período matutino.

	Seg	ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	dom
Kcal M ₁	2 [0-25]	4 [0-24]	2 [0-29]	2 [0-12]	5 [0-37]	4 [0-22]	3 [0-19]
Kcal M ₂	9 [0-24]	12 [0-43]	8 [3-45]	7 [0-25]	6 [0-39]	9 [0-37]	5 [0-30]
Kcal M₁+M₂	17 [4-70]	21 [4-64]	17 [6-70]	16 [3-44]	18 [3-77]	16 [6-55]	12 [3-47]
Sed M ₁	91 [67-131]	89 [58-128]	97 [77-126]	104 [67-132]	108 [68-137]	98 [73-130]	99 [64-136]
Sed M ₂	92 [76-115]	92 [72-112]	90 [70-122]	102 [62-120]	91 [69-122]	84 [57-111]	92 [57-115]
Sed M₁+M₂	197 [146-228]	174 [143-229]	200 [155-230]	186 [141-231]	208 [156-245]	182 [131-217]	190 [138-227]
Light M ₁	43 [17-76]	50 [33-79]	44 [28-79]	52 [21-73]	53 [22-87]	55 [29-76]	41 [17-70]
Light M ₂	77 [50-96]	77 [54-97]	73 [51-103]	70 [53-94]	81 [51-107]	85 [55-103]	74 [46-90]
Light M₁+M₂	124 [82-160]	136 [95-170]	135 [96-160]	121 [82-173]	133 [99-187]	125 [91-169]	118 [75-169]
MVPA M ₁	1 [0-5]	1 [0-5]	1 [0-5]	1 [0-3]	1 [0-6]	1 [0-4]	1 [0-3]
MVPA M ₂	2 [0-7]	2 [0-8]	2 [1-8]	2 [0-5]	1 [0-5]	2 [0-7]	1 [0-6]
MVPA M₁+M₂	5 [1-13]	6 [2-13]	5 [1-16]	4 [1-11]	5 [1-13]	3 [1-11]	3 [1-10]
Steps M ₁	598 [123-1791]	650 [358-1691]	617 [273-1284]	677 [281-1275]	928 [225-1881]	746 [318-1834]	540 [106-1416]
Steps M ₂	1531 [787-2395]	1447 [688-2120]	1504 [736-2154]	1180 [587-1954]	1520 [646-2139]	1436 [890-2038]	1384 [686-2020]
Steps M₁+M₂	2415 [1237-4154]	2440 [1353-3331]	2203 [1325-3847]	2088 [981-3213]	2676 [1444-3793]	2051 [1215-3814]	1991 [848-3161]

Kcal = gasto energético em primeiro período da tarde (T₁); Kcal = gasto energético em segundo período da tarde (T₂); KCAL = gasto energético em soma período da tarde total (T₁ + T₂); SED = tempo gasto em atividade sedentária; Light = tempo gasto em atividade leve; MVP= tempo gasto em atividade de moderada a vigorosa; STEPS = número total de passos

*Valor de p<0,05

Tabela 4: Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo FPI (n=24), período matutino.

	Seg	ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	dom
Kcal M ₁	0 [0-21]	3 [0-28]	0 [0-35]	0 [0-6]	19 [0-44]	1 [0-14]	1 [0-23]
Kcal M ₂	0 [0-26]	0 [0-20]	2 [0-11]	3 [0-41]	0 [0-38]	9 [0-38]	0 [0-19]
Kcal M₁+M₂	6 [0-54]	8 [0-44]	4 [0-89]	3 [0-46]	27 [0-67]	15 [1-82]	4 [0-55]
Sed M ₁	112 [71-140]	115 [72-129]	87 [59-120]	104 [67-124]	81 [49-97]	92 [63-111]	121 [82-157]
Sed M ₂	111 [84-127]	100 [80-133]	114 [72-129]	120 [92-136]	91 [0-131]	104 [73-139]	113 [93-137]
Sed M₁+M₂	207 [183-258]	212 [161-256]	210 [136-236]	182 [0-250]	156 [81-225]	201 [153-231]	233 [180-287]
Light M ₁	63 [35-102]	59 [29-69]	54 [22-70]	54 [25-77]	56 [34-97]	58 [23-80]	50 [19-63]
Light M ₂	60 [51-72]	57 [38-84]	56 [31-102]	49 [32-80]	43 [0-77]	75 [40-104]	61 [35-80]
Light M₁+M₂	131 [84-166]	124 [70-150]	120 [82-160]	80 [0-110]	84 [43-150]	141 [75-164]	108 [58-158]
MVPA M ₁	0 [0-1]	0 [0-2]	0 [0-4]	0 [0-1]	2 [0-6]	0 [0-1]	0 [0-2]
MVPA M ₂	0 [0-2]	0 [0-3]	0 [0-1]	0 [0-2]	0 [0-2]	0 [0-3]	0 [0-2]
MVPA M₁+M₂	1 [0-4]	1 [0-6]	1 [0-6]	0 [0-2]	3 [0-8]	2 [0-5]	1 [0-5]
Steps M ₁	917 [315-1637]	706 [267-1172]	750 [256-1491]	724 [155-1218]	902 [515-1406]	789 [265-1120]	525 [167-935]
Steps M ₂	810 [545-1380]	944 [460-1520]	949 [445-1267]	752 [470-985]	724 [0-1167]	1165 [490-1735]	737 [492-1210]
Steps M₁+M₂	1950 [858-2801]	1715 [790-2582]	1727 [1114-2608]	1193 [0-1797]	1304 [925-2366]	1902 [716-3002]	1342 [726-2306]

Kcal = gasto energético em primeiro período da tarde (T₁); Kcal = gasto energético em segundo período da tarde (T₂); KCAL = gasto energético em soma período da tarde total (T₁ + T₂); SED = tempo gasto em atividade sedentária; Light = tempo gasto em atividade leve; MVP= tempo gasto em atividade de moderada a vigorosa; STEPS = número total de passos

*Valor de p<0,05

Tabela 5: Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo DPOC (n=31), período vespertino.

	seg	ter	qua	Qui	Sex	Sáb	dom
Kcal T ₁	25 [12-46]	25 [19-56]	26 [17-66]	37 [15-62]	45 [29-71]	30 [18-56]	23 [12-48]
Kcal T ₂	38 [22-70]	41 [23-69]	28 [20-52]	27 [22-62]	*49 [29-73]	28 [14-48]	*22 [13-37]
Kcal T₁+T₂	75 [43-100]	66 [44-123]	64 [44-117]	77 [40-121]	88 [62-132]	58 [41-99]	56 [31-74]
Sed T ₁	119 [95-143]	110 [74-141]	107 [78-133]	96 [79-127]	105 [87-120]	121 [92-141]	109 [79-133]
Sed T ₂	111 [83-137]	115 [94-129]	121 [88-137]	111 [77-134]	107 [82-126]	117 [90-132]	124 [93-149]
Sed T₁+T₂	226 [196-264]	226 [177-260]	228 [194-250]	201 [163-252]	216 [172-243]	233 [185-265]	241 [168-264]
Light T ₁	40 [53-71]	47 [29-71]	50 [37-87]	59 [35-83]	64 [53-85]	47 [36-59]	44 [34-63]
Light T ₂	58 [36-83]	55 [44-74]	52 [32-65]	46 [38-69]	*68 [51-84]	50 [31-70]	*35 [27-61]
Light T₁+T₂	96 [80-140]	114 [81-127]	106 [75-132]	107 [76-141]	*132 [106-163]	96 [72-123]	*89 [53-119]
MVPA T ₁	*0 [0-0]	0 [0-0]	0 [0-2]	0 [0-1]	0 [0-2]	*0 [0-1]	0 [0-0]
MVPA T ₂	0 [0-3]	0 [0-2]	0 [0-1]	0 [0-2]	0 [0-3]	0 [0-1]	0 [0-0]
MVPA T₁+T₂	0 [0-4]	0 [0-4]	0 [0-3]	1 [0-2]	1 [0-7]	0 [0-2]	0 [0-1]
Steps T ₁	572 [279-1290]	798 [309-1460]	921 [325-1539]	770 [365-1659]	*1125 [642-1827]	605 [407-1054]	*463 [300-850]
Steps T ₂	968 [370-1714]	902 [583-1690]	700 [364-1148]	614 [369-1527]	*1002 [668-1990]	692 [302-1449]	*424 [218-866]
Steps T₁+T₂	1334 [874-2382]	1742 [1066-3109]	1729 [744-2855]	1660 [942-2670]	*2071 [1508-4037]	1318 [789-2711]	*1069 [548-1630]

Kcal = gasto energético em primeiro período da tarde (T₁); Kcal = gasto energético em segundo período da tarde (T₂); KCAL = gasto energético em soma período da tarde total (T₁ + T₂); SED = tempo gasto em atividade sedentária; Light = tempo gasto em atividade leve; MVP= tempo gasto em atividade de moderada a vigorosa; STEPS = número total de passos

*Valor de p<0,05

Tabela 6: Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo asma (n=50), período vespertino.

	Seg	ter	qua	Qui	Sex	Sáb	dom
Kcal T ₁	*11 [2-33]	8 [0-28]	9 [0-21]	5 [0-31]	5 [0-36]	*0 [0-11]	4 [0-23]
Kcal T ₂	0 [0-30]	8 [0-23]	8 [0-35]	10 [0-35]	12 [0-37]	4 [0-23]	0 [0-13]
Kcal T₁+T₂	17 [2-88]	18 [9-46]	23 [4-70]	22 [2-64]	29 [4-67]	8 [0-40]	11 [0-41]
Sed T ₁	100 [78-123]	94 [66-121]	100 [77-121]	91 [61-122]	93 [72-112]	96 [69-111]	110 [85-123]
Sed T ₂	105 [76-121]	93 [69-113]	107 [73-132]	93 [64-117]	99 [68-125]	91 [73-121]	113 [90-134]
Sed T₁+T₂	201 [172-246]	186 [151-232]	204 [146-236]	185 [142-244]	187 [150-231]	202 [148-231]	221 [184-255]
Light T ₁	64 [44-85]	66 [42-88]	72 [51-88]	61 [39-104]	74 [55-101]	74 [39-90]	55 [42-80]
Light T ₂	67 [50-81]	65 [46-94]	61 [43-91]	67 [51-94]	72 [47-95]	64 [45-91]	53 [38-80]
Light T₁+T₂	132 [96-166]	129 [96-175]	124 [95-172]	129 [98-191]	146 [105-190]	130 [87-179]	112 [85-151]
MVPA T ₁	*3 [1-8]	2 [0-5]	1 [0-7]	1 [0-6]	2 [0-6]	*0 [0-2]	1 [0-4]
MVPA T ₂	0 [0-6]	2 [0-4]	2 [0-6]	2 [0-7]	2 [0-7]	1 [0-4]	0 [0-3]
MVPA T₁+T₂	4 [1-15]	4 [2-11]	5 [0-15]	5 [1-17]	6 [1-14]	2 [0-8]	2 [0-8]
Steps T ₁	1270 [649-2389]	1127 [639-1923]	1329 [551-1991]	927 [427-1877]	1266 [725-1995]	956 [575-1622]	846 [534-1490]
Steps T ₂	1030 [606-1937]	1159 [590-1591]	1018 [594-1942]	1165 [640-1919]	1177 [573-1952]	1070 [554-1601]	734 [478-1470]
Steps T₁+T₂	2686 [1477-4007]	2304 [1578-3686]	2389 [1208-3648]	2397 [1259-3752]	2614 [1303-3782]	2021 [1185-3327]	1898 [1091-2879]

Kcal = gasto energético em primeiro período da tarde (T₁); Kcal = gasto energético em segundo período da tarde (T₂); Kcal = gasto energético em soma período da tarde total (T₁ + T₂); SED = tempo gasto em atividade sedentária; Light = tempo gasto em atividade leve; MVP = tempo gasto em atividade de moderada a vigorosa; STEPS = número total de passos

*Valor de p<0,05

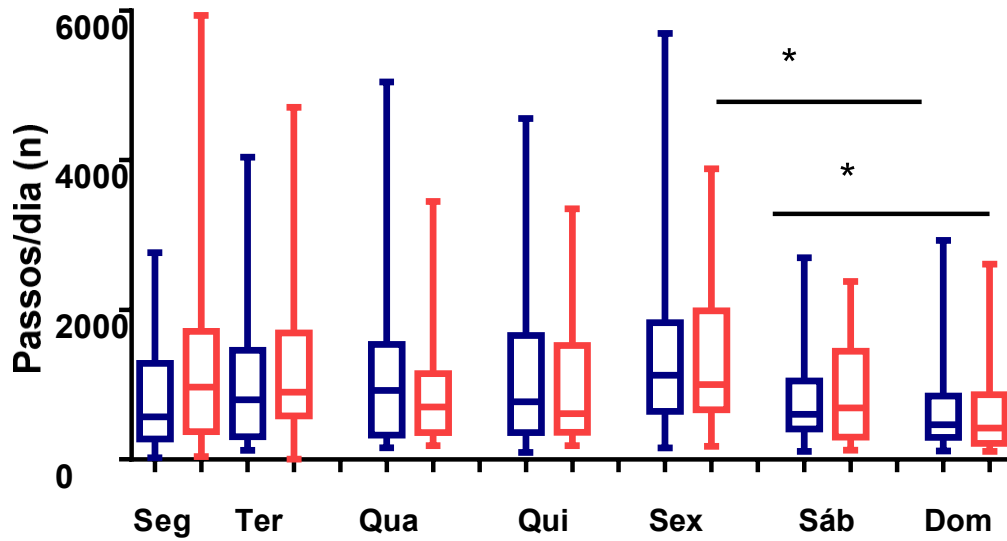
Tabela 7: Parâmetros obtidos no acelerômetro no intragrupo FPI (n=24), período vespertino.

	Seg	ter	Qua	qui	sex	Sáb	dom
Kcal T ₁	1 [0-17]	3 [0-35]	0 [0-6]	0 [0-15]	13 [0-64]	2 [0-28]	0 [0-0]
Kcal T ₂	0 [0-21]	3 [0-21]	0 [0-12]	0 [0-11]	12 [0-52]	0 [0-16]	0 [0-14]
Kcal T₁+T₂	5 [0-48]	9 [0-72]	0 [0-20]	0 [0-15]	22 [1-112]	9 [0-45]	0 [0-21]
Sed T ₁	108 [79-128]	104 [65-123]	103 [46-147]	104 [82-131]	91 [43-133]	123 [96-141]	128 [98-146]
Sed T ₂	122 [81-139]	121 [91-133]	111 [74-125]	112 [88-134]	94 [43-140]	117 [97-135]	122 [84-155]
Sed T₁+T₂	232 [160-267]	217 [178-247]	207 [132-266]	*193 [0-244]	176 [109-271]	240 [193-258]	*255 [209-279]
Light T ₁	53 [26-77]	57 [30-74]	31 [10-67]	61 [21-80]	45 [33-86]	54 [27-82]	48 [19-58]
Light T ₂	47 [32-64]	54 [29-78]	48 [19-65]	54 [25-76]	40 [32-86]	55 [27-77]	31 [15-76]
Light T₁+T₂	97 [83-137]	116 [62-142]	78 [22-146]	71 [0-151]	83 [67-155]	113 [68-158]	77 [48-121]
MVPA T ₁	0 [0-1]	*1 [0-2]	0 [0-0]	0 [0-2]	0 [0-5]	0 [0-2]	*0 [0-0]
MVPA T ₂	0 [0-2]	0 [0-3]	0 [0-2]	0 [0-1]	0 [0-3]	0 [0-1]	0 [0-1]
MVPA T₁+T₂	0 [0-4]	1 [0-7]	0 [0-3]	0 [0-2]	1 [0-7]	1 [0-4]	0 [0-2]
Steps T ₁	702 [348-1243]	890 [202-1412]	251 [99-1195]	590 [234-1182]	543 [306-1102]	613 [226-1146]	508 [154-959]
Steps T ₂	675 [342-939]	793 [324-1477]	550 [153-996]	647 [257-1146]	612 [304-1429]	545 [330-1008]	351 [139-992]
Steps T₁+T₂	1343 [862-2065]	1896 [807-2763]	1091 [271-2161]	853 [0-2197]	1292 [701-2481]	1557 [714-2082]	1034 [317-1798]

Kcal = gasto energético em primeiro período da tarde (T₁); Kcal = gasto energético em segundo período da tarde (T₂); KCAL = gasto energético em soma período da tarde total (T₁ + T₂); SED = tempo gasto em atividade sedentária; Light = tempo gasto em atividade leve; MVP= tempo gasto em atividade de moderada a vigorosa; STEPS = número total de passos

*Valor de p<0,05

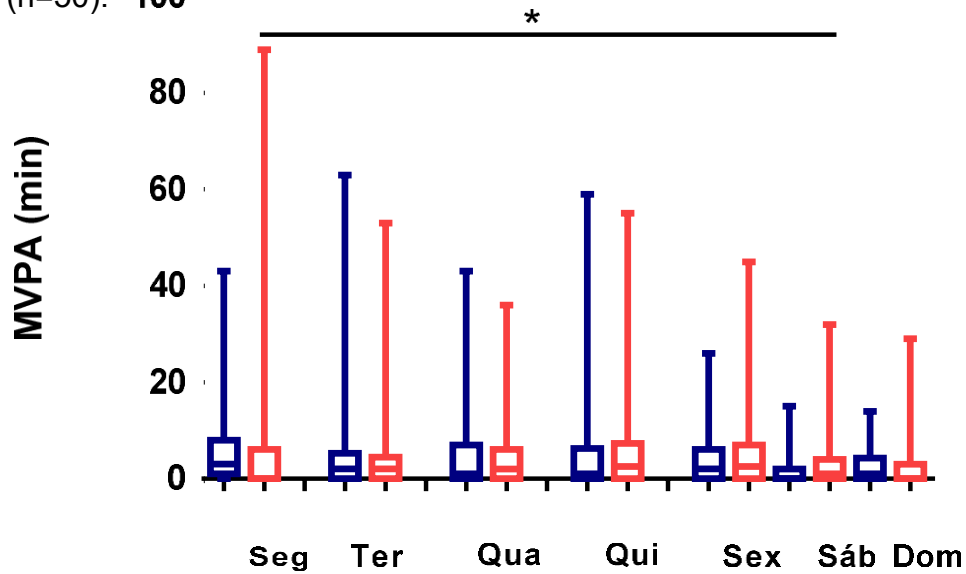
Figura 1: Número total de passos nos períodos vespertinos (T1 +T2) grupo DPOC (n=31).



*Valor de $p < 0,05$

Diferença no número de passos (T1+T2) entre sexta e domingo

Figura 2: Tempo gasto em atividade física moderada a vigorosa MVPA (T1 +T2) grupo asma (n=50). 100



*Valor de $p < 0,05$

Diferença no tempo gasto em atividade moderada a vigorosa (T1+T2) no grupo asma ente segunda e sábado

DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou os padrões dos níveis de atividade física na vida diária de pacientes com doenças respiratórias crônicas ao longo dos diferentes dias da semana. De maneira específica, ficou evidente que não existe variação significativa do comportamento de AFVD durante o período matutino nas três populações estudadas (asma, DPOC e FPI). Entretanto, no período vespertino, observamos que houve gasto energético total, bem como aumento no total de passos e tempo gasto em atividades leves significativos para DPOC, asma e FPI. Esses resultados são promissores e podem trazer grandes avanços para o campo da prescrição de atividade física, a fim de diminuir a inatividade de pacientes com doenças respiratórias crônicas.

Em estudo realizado por Amorim e colaboradores ⁽³⁴⁾, foram analisados 40 pacientes com DPOC, na qual foi usado um acelerômetro tridimensional durante sete dias consecutivos para avaliar a distância percorrida por esses indivíduos e o tempo de caminhada, os autores observaram que os pacientes com DPOC são menos ativos quando comparados aos indivíduos saudáveis. Os autores explicam que o sedentarismo e as barreiras para a prática de atividades física diária têm implicações diretas na prática clínica, ou seja, isso favorece o agravamento do quadro clínico do paciente. Resultados semelhantes foram observados por Hernandez, et al. ⁽³⁵⁾, em que foram avaliadas as características de atividade física da vida de 40 pacientes portadores de DPOC. Os resultados desse estudo mostraram que os pacientes portadores de DPOC apresentaram menor tempo de caminhada por dia quando comparado aos idosos saudáveis. Além disso, esses pacientes têm maior tendência a permanecerem sentados por mais tempo. Os resultados do presente estudo ainda demonstraram que, quando realizado o teste mMRC os pacientes do grupo DPOC apresentaram melhor pontuação quando comparada a outras doenças crônicas respiratórias. Porém, de acordo com os resultados da presente pesquisa, pode-se observar que o horário da prática de atividade física é um fator determinante para a análise do desempenho funcional desses pacientes, independente do nível de atividade que o paciente tolera e de qual seja a doença respiratória de base (DPOC, Asma ou FPI).

De acordo com o número total de passos, verifica-se que os pacientes

asmáticos do presente estudo demonstram ser mais ativos no início da tarde (T1) de segunda-feira. Os dados do acelerômetro obtidos no grupo FPI apresentaram na sexta-feira (T1 e T2) os maiores valores para gasto energético (kcal), já através da contagem de passos totais (T1 + T2) a maior atividade física para o grupo FPI ocorreu na terça e no sábado.

Um estudo realizado por Bacon, et al.⁽³⁷⁾, com 643 pacientes asmáticos mostrou que a prática de atividade física ajuda no controle da asma em até duas vezes mais do que naqueles que são inativos. Em outro estudo com 61 adultos com asma grave, os autores observaram que os níveis mais altos de prática de atividade física estão associados a melhor capacidade à essa prática, além de ajudar no controle de mediadores inflamatórios e no controle da própria doença.⁽²⁶⁾ Ao buscar determinar a relação da AFVD com parâmetros clínicos e funcionais em pacientes com asma, Hennegrave, et al.⁽³⁶⁾, avaliaram as diferenças entre o número de passos e o tempo de atividade física moderada e vigorosa em pacientes asmáticos. Observou-se que as variáveis de AFVD apresentaram forte correlação entre o número de passos e o VEF₁, demonstrando, assim como em nosso estudo, que existe associação entre o número de passos, gasto energético e tempo gasto em atividades leves em pacientes asmáticos, principalmente se o treino ocorrer no período vespertino.

Lovison, et al.⁽³⁹⁾ observou que à medida em que a intensidade da dispneia aumenta, a qualidade de vida do paciente portador de DPOC é prejudicada, porém Dourado, et al.⁽⁴⁰⁾ e Machado, et al.⁽⁴¹⁾ esclarecem que a prática de exercícios físicos funcionais são eficientes para a redução dos índices de dispneia durante a execução de atividades de vida diária e, conseqüentemente, melhora a qualidade de vida desses indivíduos. Os pacientes com DPOC, asma e FPI subestimam sua capacidade de realização de atividade física diária, por essa razão, recomenda-se o uso de programas de atividades físicas diárias curtas, mas por longos períodos de treinamento, pois já foi observado que essas estratégias impactam positivamente na vida do paciente.^(41,42) Mediante os resultados observados nesta pesquisa, pacientes que são tratados nos horários vespertinos de melhor rendimento teoricamente podem obter resultados satisfatórios quando realizados adequadamente.

Os resultados mostraram-se promissores e podem trazer grandes avanços para o campo da prescrição de atividade física, a fim de diminuir a inatividade de pacientes com doenças respiratórias crônicas. Em revisão sistemática, Mantoani e

colaboradores ⁽⁴³⁾ corroboram esse fato através de avaliação do desfecho da atividade física em pacientes com DPOC e evidenciaram que intervenções voltadas para o aumento da atividade física e da reabilitação por um período mais longo, possuem impactos maiores.

Como limitações, o presente estudo apresenta o pequeno tamanho de amostra para pacientes com FPI, porém devido a baixa prevalência da doença na população, o tamanho amostral torna-se adequado (Lederer e spagnolo). Também, a mensuração da AFVD dividida em períodos de 12 horas para padronização da monitorização [07 – 19 horas] pode ser considerada uma limitação para alguns leitores, contudo, foi padronizado uma faixa de tempo aceita e recomendada na literatura atual para obter-se dados válidos de mensuração (demeyer, bammann,). Além disso, o período de tempo utilizado para avaliação, acompanhou os pacientes entre os dois períodos mais importantes para AFVD do dia para a população de pacientes com doenças respiratórias crônicas (demeyer). Também aponta-se os dados, que foram coletados em um único centro de pesquisa, o que diminui a validade externa e aplicabilidade dos resultados.

O presente estudo apresenta achados importantes sobre os níveis de atividade física na vida diária de pacientes com doenças respiratórias crônicas. Especificamente, demonstrou-se que não existe variação significativa do comportamento de AFVD no período matutino nas 3 doenças estudadas. Entretanto, no período vespertino, observamos que nos 3 grupos foram encontradas diferenças significativas em relação à AFVD. Esses resultados são promissores e podem trazer grandes avanços para o campo da prescrição de atividade física, a fim de diminuir a inatividade de pacientes com doenças respiratórias crônicas.

REFERÊNCIAS

1. Levine SM, Marciniuk DD. Global Impact of Respiratory Disease: What Can We Do, Together, to Make a Difference? *Chest*. 2022 May;161(5):1153-1154. doi: 10.1016/j.chest.2022.01.014. Epub 2022 Jan 17. PMID: 35051424; PMCID: PMC8815863.
2. Barberà JA, Román A, Gómez-Sánchez MÁ, Blanco I, Otero R, López-Reyes R, Otero I, Pérez-Peñate G, Sala E, Escribano P. Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension: Summary of Recommendations. *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*. 2018 Apr;54(4):205-215. English, Spanish. doi: 10.1016/j.arbres.2017.11.014. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29472044.
3. Fiorentino G, Esquinas AM, Annunziata A. Exercise and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Adv Exp Med Biol*. 2020;1228:355-368. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Feb 23;(2):CD003793
4. Cruz, Marina Malheiro and Pereira, Marcos Epidemiology of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Brazil: a systematic review and meta-analysis. *Ciência & Saúde Coletiva [online]*. 2020, v. 25, n. 11 [Accessed 12 May 2022], pp. 4547- 4557. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320202511.00222019>>. Epub 06 Nov 2020. ISSN 1678-4561.
5. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319–38.
6. Barbosa AM, Camassuti PA da S, Tamanini G, Marcolino AM, Barbosa RI, Fonseca M de CR. Confiabilidade e validade de um dispositivo de célula de carga para avaliação da força de preensão palmar TT - Fiabilidad y validez de un dispositivo de célula de carga para evaluar la fuerza de presión palmar TT - Reliability and validity of a load ce. *Fisioter pesqui [Internet]*. 2015;22(4):378–85. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502015000400378
7. Brown L, Weir JP. ASEP Procedures Recommendation ASEP PROCEDURES RECOMMENDATION I: ACCURATE ASSESSMENT OF MUSCULAR STRENGTH AND POWER.
8. Camargo LACR, Pereira CA. Dyspnea in COPD: Beyond the modified Medical Research Council scale. *J Bras Pneumol [Internet]*. 2010;36(5):571–578. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180637132010000500008&script=sci_arttext
9. Snaith RP, Zigmond AS. The hospital anxiety and depression scale. *British medical journal (Clinical research ed)*. 1986;292(6516):344.
10. Botega NJ, Bio MR, Zomignani MA, Garcia Jr C, Pereira WAB. Transtornos do humor em enfermaria de clínica médica e validação de escala de medida (HAD) de ansiedade e depressão. *Revista de Saúde Pública*. 1995;29:359-63.
11. Andrade JMS de. Escala HADS: É Útil para o Rastreamento de Ansiedade e de Depressão em Ambulatório Pós-Unidade de Terapia Intensiva? [Internet]. Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre; 2019. Available at:

<https://repositorio.ufcspa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1088/1/%5BDISSERTAÇÃO%5D%20Andrade%20Juliana%20Mara%20Stormovski%20de>

12. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six-minute walk test: a valuable test, when properly standardized. *PhysTher.* 2002;82:826-7.
13. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. American Thoracic Society. March, 2002
14. 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. *Brazilian journal of physical therapy.* 2013;17(6):556-63.
15. Demeyer, H., Burtin, C., Hornikx, M., Camillo, C. A., Van Remoortel, H., Langer, D., ... & Troosters, T. (2016). The minimal important difference in physical activity in patients with COPD. *PloS one*, 11(4), e0154587.
16. Sasaki J, Coutinho A, Santos C, Bertuol C, Minatto G, Berria J, et al. Orientações para utilização de acelerômetros no Brasil. *Rev Bras Atividade Física Saúde.* 2017;22(2):110–26.
17. Goërtz, Yvonne M J, Vaes, Anouk W and Spruit, Martijn ACOPD and pulmonary rehabilitation: new findings from Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia [online].* 2020, v. 46, n. 06 [Accessed 12 May 2022] , e20200596. Available from: <<https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200596>>. Epub 08 Jan 2021. ISSN 1806-3756.
18. Sockrider M, Fussner L. What Is Asthma? *Am J Respir Crit Care Med.* 2020 Nov 1;202(9):P25-P26. doi: 10.1164/rccm.2029P25. PMID: 33124914.
19. Saxer S, Schneider SR, Appenzeller P, Bader PR, Lichtblau M, Furian M, Sheraliev U, Estebesova B, Emilov B, Sooronbaev T, Bloch KE, Ulrich S. Asthmarehabilitation at high vs. low altitude: randomized parallel-group trial. *BMC Pulm Med.* 2019 Jul 24;19(1):134. doi: 10.1186/s12890-019-0890-y. PMID: 31340793; PMCID: PMC6657156.
20. Jones TL, Neville DM, Chauhan AJ. Diagnosis and treatment of severe asthma: a phenotype-based approach. *Clin Med (Lond).* 2018 Apr 1;18(Suppl 2):s36-s40. doi: 10.7861/clinmedicine.18-2-s36. PMID: 29700091; PMCID: PMC6334025.
21. Lederer DJ, Martinez FJ. Idiopathic Pulmonary Fibrosis. *N Engl J Med.* 2018 May 10;378(19):1811-1823. doi: 10.1056/NEJMra1705751. PMID: 29742380.
22. Spagnolo P, Kropski JA, Jones MG, Lee JS, Rossi G, Karampitsakos T, Maher TM, Tzouveleakis A, Ryerson CJ. Idiopathic pulmonary fibrosis: Disease mechanisms and drug development. *Pharmacol Ther.* 2021 Jun;222:107798. doi: 10.1016/j.pharmthera.2020.107798. Epub 2020 Dec 24. PMID: 33359599; PMCID: PMC8142468.
23. Holtermann A, Stamatakis E. Do all daily metabolic equivalent task units (METs) bring the same health benefits? *Br J Sports Med.* 2019 Aug;53(16):991-992. doi: 10.1136/bjsports-2017-098693. Epub 2018 May 24. PMID: 29794085; PMCID: PMC6691932.
24. Eckstrom E, Neukam S, Kalin L, Wright J. Physical Activity and Healthy Aging. *Clin Geriatr Med.* 2020 Nov;36(4):671-683. doi: 10.1016/j.cger.2020.06.009. Epub 2020 Aug 19. PMID: 33010902.
25. Atoui S, Chevance G, Romain AJ, Kingsbury C, Lachance JP, Bernard P. Daily associations between sleep and physical activity: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2021 Jun;57:101426. doi: 10.1016/j.smrv.2021.101426.

- Epub 2021 Jan 19. PMID: 33571893.
26. Freitas PD, Silva AG, Ferreira PG, DA Silva A, Salge JM, Carvalho-Pinto RM, Cukier A, Brito CM, Mancini MC, Carvalho CRF. Exercise Improves Physical Activity and Comorbidities in Obese Adults with Asthma. *Med Sci Sports Exerc.* 2018 Jul;50(7):1367-1376. doi: 10.1249/MSS.0000000000001574. PMID: 29432326.
 27. Bammann K, Thomson NK, Albrecht BM, Buchan DS, Easton C. Generation and validation of ActiGraph GT3X+ accelerometer cut-points for assessing physical activity intensity in older adults. The OUTDOOR ACTIVE validation study. *PLoS One.* 2021 Jun 3;16(6):e0252615. doi: 10.1371/journal.pone.0252615. PMID: 34081715; PMCID: PMC8174693.
 28. Keating XD, Zhou K, Liu X, Hodges M, Liu J, Guan J, Phelps A, Castro-Piñero J. Reliability and Concurrent Validity of Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ): A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Oct 26;16(21):4128. doi: 10.3390/ijerph16214128. PMID: 31717742; PMCID: PMC6862218.
 29. Mumu SJ, Ali L, Barnett A, Merom D. Validity of the global physical activity questionnaire (GPAQ) in Bangladesh. *BMC Public Health.* 2017 Aug 10;17(1):650. doi: 10.1186/s12889-017-4666-0. PMID: 28797237; PMCID: PMC5553893.
 30. Arvidsson D, Fridolfsson J, Börjesson M. Measurement of physical activity in clinical practice using accelerometers. *J Intern Med.* 2019 Aug;286(2):137-153. doi: 10.1111/joim.12908. Epub 2019 Apr 16. PMID: 30993807.
 31. Watz H, Waschki B, Meyer T, Magnussen H. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J.* 2009 Feb;33(2):262-72. doi: 10.1183/09031936.00024608. Epub 2008 Nov 14. Erratum in: *Eur Respir J.* 2010 Aug;36(2):462. PMIDZ: 19010994.
 32. Watz H, Pitta F, Rochester CL, Garcia-Aymerich J, ZuWallack R, Troosters T, Vaes AW, Puhan MA, Jehn M, Polkey MI, Vogiatzis I, Clini EM, 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. doi: 10.1183/09031936.00046814. Epub 2014 Oct 30. PMID: 25359358.
 33. Becker L, Gonçalves P, Reis R. Programas de promoção da atividade física no Sistema Único de Saúde brasileiro: revisão sistemática. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde [Internet].* 1º de março de 2016 [citado 1º de agosto de 2022];21(2):110-22.
 34. Amorim, p.b.; Stemach, R. Carvalho, R.F.; Fernandes, F.L.A.; Carvalho-Pinto, R.M.; Cukier, A. Barreiras associadas à menor atividade física em portadores de DPOC. *J. Bras. Pneumo.*, v.40, n.5, 2014.
 35. Hernandez, N.A. et al. Perfil do nível de atividade física na vida diária de pacientes portadores de DPOC no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 35, n. 10, pp. 949-956, 2009.
 36. Hennegrave, F. et al. Factors associated with daily life physical activity in patients with asthma. *Health science reports* vol. 1,10 e84. 15 Aug. 2018.
 37. Bacon SL, Lemiere C, Moullec G, Ninot G, Pepin V, Lavoie KL. Association between patterns of leisure time physical activity and asthma control in adult patients. *BMJ Open Respir Res.* 2015;2(1):e000083.
 38. Cordova-Rivera L, Gibson PG, Gardiner PA, Powell H, McDonald VM. Physical Activity and Exercise Capacity in Severe Asthma: Key Clinical Associations. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2018;6(3):814-22.
 39. Lovison, K.; Concicovski, D.; Taglietti, M.; Medeiro, K.C.; Busatta, B.B.; Tori, F.S. Correlação da função pulmonar, qualidade de vida e grau de dispneia em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *FAG Journal of Health*, v.1, n.2, p. 176-84,

2019.

40. Dourado Vz, Antunes Lco, Tanni Se, Godoy I. Fatores associados à diferença clinicamente significativa da qualidade de vida relacionada à saúde após condicionamento físico em pacientes com DPOC. *J Bras Pneumol.*, v.35, n.9, p.846-53, 2009.
41. Machado, F.R.L.; Corrêa, K.S.; Rabahi, M.F. Effects of combined physical exercise in dyspnea, functional capacity and quality of life in patients with COPD in a private clinic. *ASSOBRAFIR Ciência*, v.2, n2, p.19-28, 2011.
42. Pitta F, Troosters T, Probst VS, et al. Are patients with COPD more active after pulmonary rehabilitation? *Chest* 2008; 134: 273–280.
43. Mantoani LC, Rubio N, McKinstry B, MacNee W, Rabinovich RA. Interventions to modify physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Eur Respir J.* 2016 Jul;48(1):69-81. doi: 10.1183/13993003.01744-2015. Epub 2016 Apr 21. PMID: 27103381.

6. CONCLUSÃO GERAL

O presente estudo dispôs de uma metodologia possível de ser reproduzida e capaz de avaliar parâmetros importantes sobre a atividade física de pacientes com doenças respiratórias. Especificamente ficou demonstrado que comportamento dos diferentes grupos no período matutino manteve-se sem grandes alterações em relação à atividade física. Fato que pode ser usado para eventuais intervenções, no sentido de explorar os períodos em que há uma menor atividade física, a fim de estimular e condicionar os pacientes a alcançarem o mesmo nível ao longo de todo o dia. Protocolos de tratamento diários são promissores e podem trazer grandes avanços para o campo da prescrição de atividade física e na recuperação funcional desses pacientes a fim de diminuir a inatividade de pacientes com doenças respiratórias crônicas.

Com relação ao comportamento das atividades físicas nos diferentes horários do dia, este estudo demonstrou que protocolos de tratamento no período vespertino acarretam em um maior gasto energético, seja ele leve, moderado ou intenso nas três doenças estudadas. Este resultado nos trás à luz mais um excelente recurso e justificativa de que muitas vezes não é o paciente ou a doença que interfere na recuperação, mas sim o período em que ele é atendido.

Sugere-se portanto, a reprodução deste estudo com um número de amostra mais significativo para que se possa esclarecer com maior certeza os resultados aqui obtidos, e também realizar protocolos de atendimento no período matutino para estimular o aumento nos níveis de atividade física nesses horários de inatividade.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PACIENTES COM DPOC

Prezado(a) Senhor(a):

O(A) Sr(a) está sendo convidado para participar de um projeto de pesquisa chamado "*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 de vida diária e no nível de atividade física da vida diária em DPOC?*", cujos pesquisadores responsáveis são Prof. Dr. Fábio de Oliveira Pitta e Nidia A. Hernandes, do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina (UEL). O estudo analisará principalmente as melhoras obtidas após 3 meses de treinamento utilizando-se dois tipos diferentes de exercício físico.

Justificativa: O presente estudo contribuirá para solucionar uma questão não resolvida na literatura científica da área, e que tem sido alvo de grande debate entre pesquisadores. Embora a adição do treinamento de membros superiores ao programa de reabilitação pulmonar para pacientes com DPOC já esteja estabelecido na literatura científica e estudos que comprovem a eficiência e a necessidade do treinamento dessa musculatura já tenham sido publicados, ainda não se sabe se um programa de treinamento físico de alta intensidade que inclui exercício aeróbico envolvendo MMSS adicionalmente ao treinamento de MMII, além de exercícios globais de força muscular, resulta em melhora mais acentuada do desempenho nas AVD e do nível de AFVD. Além disso, o presente estudo poderá verificar se esses benefícios serão evidenciados já após os primeiros 3 meses de intervenção. Caso isso ocorra, poderemos sugerir um modelo de protocolo de treinamento físico de curta duração que comprovadamente resulta em melhora de AFVD e desempenho nas AVD.

Objetivo: Comparar os efeitos de dois programas de treinamento físico de alta intensidade que envolvem, por exemplo, exercícios aeróbicos como caminhar em esteira e pedalar com os membros superiores (braços) e membros inferiores (pernas) sobre a função do pulmão, a capacidade realizar exercício, e a capacidade de realizar as atividades cotidianas (atividades físicas de vida diária- AVD) de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: um protocolo baseado em treinamento de alta intensidade com exercícios aeróbicos de membros inferiores (caminhada em esteira e pedalar em bicicleta estacionária) e exercícios globais de força muscular; e outro protocolo similar porém adicionando-se o treinamento aeróbico de membros superiores (pedalar com os braços).

Procedimentos: Os pacientes incluídos realizarão uma série de testes que incluirá avaliação da função do pulmão, da capacidade máxima de realizar exercícios, da capacidade de realizar as atividades do dia-a-dia (capacidade funcional), da força muscular dos braços e pernas e da força dos músculos que são usados para respirar (força muscular respiratória), da quantidade

de atividade física que é realizada no dia-a-dia (atividade física na vida diária), da composição corporal, da qualidade de vida, do impacto que a doença tem sobre o paciente (estado funcional) e da sensação de falta de ar (dispneia). A realização dos testes requer uma visita de aproximadamente 2 horas ao Hospital Universitário Regional Norte do Paraná, em Londrina, além do uso do pequeno aparelho na cintura durante dois dias (12 horas por dia, apenas durante o dia e não de noite). Após a avaliação inicial, os pacientes serão divididos em dois grupos: um grupo no qual os participantes realizarão um programa de treinamento físico de alta intensidade que incluirá exercícios aeróbicos de membros inferiores (caminhada em esteira e pedalar em bicicleta estacionária) e de força de membros superiores e inferiores; ou no grupo que realizará o mesmo protocolo, porém, com a adição do treinamento aeróbico de MMSS realizado em cicloergômetro próprio para MMSS (pedalar com os braços). Ao final do programa de treinamento, os participantes serão reavaliados seguindo os mesmos testes realizados na avaliação inicial.

Custos: A pesquisa é gratuita e portanto não envolve qualquer custo por parte dos indivíduos. Não haverá qualquer gratificação financeira pela participação. No entanto, em caso de eventuais danos ocorridos exclusivamente por causa deste estudo, o Sr(a) terá direito a tratamento médico completo oferecido pela instituição.

Riscos: O presente projeto não envolve o uso de qualquer medicação. Os procedimentos envolvidos na pesquisa envolvem riscos mínimos relacionados à realização de exercício físico em intensidade tolerável (exemplo: aumento da sensação de falta de ar durante o exercício; leves dores musculares; leve aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca durante o exercício; e risco de queda em caso de tropeços durante a caminhada). Pacientes com contraindicações à realização de exercícios (como por exemplo pacientes com doença cardíaca grave prévia) 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/UDEL), já que o projeto será realizado nas dependências deste hospital.

Sigilo: Embora os resultados da pesquisa possam ser divulgados em publicações e eventos científicos, a identidade dos participantes será sempre preservada de maneira sigilosa, ou seja, em segredo.

Caso o(a) Sr(a) aceite esse convite e concorde voluntariamente em participar do estudo assinando este termo de consentimento, consideramos que o Sr(a) acredita que foi suficientemente informado(a) pela pesquisadora Nidia Aparecida Hernandez sobre a pesquisa, os

procedimentos envolvidos nela, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes dessa participação. Ressaltamos novamente que o Sr(a) pode retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer prejuízo em nenhum sentido.

Local e data: _____

Nome do participante: _____

Assinatura do participante ou responsável: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Colocamo-nos à disposição para qualquer esclarecimento que se fizer necessário nos telefones **(43) 3371-2477** ou pessoalmente no Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do Hospital Universitário Regional Norte do Paraná: **Av. Robert Koch, 60 – Vila Operária – Londrina – PR** (perguntar pelo **Professor Fábio de Oliveira Pitta**).

Atenciosamente,

Prof. Fábio de Oliveira Pitta
Coordenador do Projeto

Comite de Ética em Pesquisa da UEL (CEP/UEL)

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos - CEP/UEL
Rodovia Celso Garcia Cid, Km 380 (PR 445)
Campus Universitário - ao lado do Banco Itaú
Londrina- Pr - CEP: 86057-970

APÊNDICE B: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PACIENTES COM ASMA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido "VALIDAÇÃO E REPRODUTIBILIDADE DE TESTES FUNCIONAIS E DA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE VIDA DIÁRIA EM ADULTOS ASMÁTICOS"

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa "**Validação e reprodutibilidade de testes funcionais e da avaliação da atividade de vida diária em adultos asmáticos**", a ser realizada no "**Ambulatório de Especialidades do Hospital Universitário (AEHU) de Londrina**" e na "**Universidade Norte do Paraná – UNOPAR (Campus Piza)**". A pesquisa possui duas fases e os **objetivos** são: Validar e testar a reprodutibilidade de testes funcionais e da avaliação da atividade de vida diária em indivíduos asmáticos; Caracterizar de forma objetiva a funcionalidade, atividade de vida diária, atividade física na vida diária, equilíbrio postural e a capacidade de exercício de asmáticos; Verificar se existe diferença da funcionalidade, atividade de vida diária, atividade física na vida diária e a capacidade de exercício nos diferentes fenótipos / gravidades da asma; Investigar a correlação de testes físicos com questionários de qualidade de vida, controle da doença, ansiedade e depressão (Fase 1); Identificar se testes funcionais são capazes de prever exacerbações dos sintomas da asma durante um ano de seguimento prospectivo e comparar as características físicas, funcionais e psicossociais de indivíduos asmáticos que exacerbam ou não no período de um ano, analisando o período inter crises (Fase 2).

Serão **incluídos** no estudo pessoas com idade de 18 anos ou mais, com diagnóstico de asma segundo *Global Initiative for Asthma* (GINA), em tratamento medicamentoso há pelo menos 6 meses, com estabilidade clínica por pelo menos 1 mês e que não possua doenças cardíacas, neuromusculares, articulares e/ou ósseas importantes que impeçam e/ou interfiram na realização dos testes. Serão **excluídos** os que apresentarem incapacidade de realizar os testes propostos, os que apresentarem crise de asma ou mudança na medicação durante o período de avaliação além dos que desejarem abandonar o estudo.

Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: após o aceite em participar do estudo serão realizadas as avaliações da **primeira fase, realizadas em 3 visitas**, que constam de: dados gerais, sociodemográficos e antropométricos; função pulmonar; força muscular; questionários de controle da doença, qualidade de vida e do sono, nível de dispneia, ansiedade e depressão; teste de capacidade funcional de exercício, atividade de vida diária, equilíbrio e também será entregue um monitor de atividade física de vida diária e um *Peak Flow Meter* que deverão ser utilizados por 8 dias, sendo devolvidos no último dia de avaliação. Em cada dia de avaliação na fase 1, serão realizadas aproximadamente três horas de testes. A **segunda fase** do estudo será iniciada um mês após a primeira, com um acompanhamento mensal via contato telefônico pelo período de um ano. Neste contato, os participantes serão questionados sobre a presença de exacerbações e controle da doença com a aplicação do *Asthma Control Test* (ACT). Estas ligações serão realizadas uma vez por mês, em dias úteis, nos horários combinados com o(a) Sr (Sra), e terão duração de aproximadamente 5 minutos. Caso seja detectado algum sinal de exacerbação, o (a) Sr (Sra) será orientado em como proceder.

Esclarecemos que **sua participação é totalmente voluntária** e você tem o direito de recusar-se a participar ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa **além de receber respostas sobre possíveis dúvidas** que possam surgir no decorrer da pesquisa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins de pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto **sigilo** e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Esclarecemos ainda, que o/a Sr(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação.

Os **benefícios** esperados são gerar conhecimento científico, propor validação de testes funcionais que poderão ser utilizados por profissionais de saúde e, auxiliar no reconhecimento de testes para predição de exacerbação da asma, além de contribuir para o aprendizado de alunos de iniciação científica envolvidos no estudo. Quanto aos **riscos**, não serão realizados testes de exercício de capacidade máxima, e todas as avaliações propostas são amplamente realizadas e conhecidas, porém caso exista qualquer tipo de desconforto relatado durante a realização das avaliações, os testes poderão ser interrompidos imediatamente, o estado de saúde do(a) Sr(a) será avaliado e serão tomadas as medidas cabíveis para cada caso.

Por fim, conforme preconiza o estatuto do idoso (65 anos ou mais), os convidados idosos têm o direito de serem acompanhados durante seu deslocamento para participação na pesquisa. Sendo assim, caso o Sr(a) deseje, um membro da equipe de pesquisa poderá acompanhá-lo.

Caso o Sr(a) tenha **dúvidas** ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar (Joice Mara de Oliveira, Rua Marselha 591, JD PIZA. Londrina, PR - Brasil CEP: 86041-140, telefone: (43)99964-6480; e-mail: joice.mara.oli@gmail.com) ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) que defende os interesses dos participantes de pesquisa em sua dignidade, direitos, segurança e bem-estar, dentro dos padrões éticos. O CEP está localizado na rua Marselha 591, Jd. Piza, Londrina, PR – Brasil; telefone 3371-9849, e-mail: cep@unopar.br.

Londrina, ____ de _____ de _____.

Joice Mara de Oliveira

RG:11018123-0

 _____ (NOME POR EXTENSO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA), RG: _____ tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Data: _____

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue à você.

APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PACIENTES COM FIBROSE PULMONAR IDIOPÁTICA

Conforme a Resolução 466 de 12 de Dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

Prezado(a) Senhor(a):

O(A) Sr(a) está sendo convidado para participar de um projeto de pesquisa chamado "Associação entre progressão da doença e desfechos clínicos em pacientes com doenças intersticiais pulmonares", realizado no Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar da Universidade Estadual de Londrina (Londrina, Brasil). O objetivo do estudo é avaliar por um período de até 2 anos o impacto de possíveis mudanças na função pulmonar em diferentes aspectos clínicos (incluindo os níveis de atividade física na vida diária) em indivíduos com doenças intersticiais pulmonares e em indivíduos sem a doença. A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: Os participantes realizarão algumas avaliações em cinco momentos: no início do protocolo, após 6 meses, 1 ano, 18 meses e 2 anos. Em cada momento serão realizadas as seguintes avaliações:

- Avaliação da função pulmonar por meio de pletismografia/espirometria e capacidade de difusão de monóxido de carbono (DLCO);
- Atividade física na vida diária que será realizada durante 6 dias consecutivos pelo aparelho Actigraph® (aparelho pequeno e leve, utilizado na cintura, de manuseio extremamente simples que monitora todas as atividades físicas realizadas pelo participante, permitindo saber o quanto ativo ele é). Nos 6 dias de avaliação, o participante permanecerá durante 24 horas com o aparelho, havendo a necessidade de retirá-lo apenas durante o banho e atividades realizadas em piscina (por exemplo: natação, hidroginástica).
- Força muscular por meio de dinamometria de membros superiores e inferiores e teste de 1 repetição máxima; força muscular respiratória por meio de manovacuometria; fadiga muscular periférica por meio eletromiografia de superfície;
- Capacidade funcional de exercício por meio do teste da caminhada de 6 minutos e; capacidade máxima de exercício por meio do teste cardiopulmonar de esforço;
- Capacidade funcionais por meio dos testes: Teste de caminhada de 4 metros, teste de Sentar e levantar por 30 segundos e Teste do degrau de 6 minutos
- Composição corporal por meio do teste de bioimpedância elétrica;
- Ansiedade e depressão por meio da *Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)*; Qualidade de vida relacionado à saúde por meio dos questionários: *Short Form Health Survey (SF-36)* e *Saint George Respiratory Questionnaire* específico para pacientes com doença intersticial pulmonar (SGRQ-I); Função cognitiva por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM); sono e sonolência por meio do Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI) e escala de sonolência de Epworth (ESE); Falta de ar no dia-a-dia por meio da escala do *Medical Research Council (MRC)* e pelo *Short of breath questionnaire do centro médico UCSD (UCSD-SOBQ)*. HADS, SF-36, MRC, MEEM, PSQI, ESE e UCSD- SOBQ serão administrados a todos os participantes. SGRQ-I será administrado apenas para pacientes com doenças intersticiais pulmonares;
- Exames de sangue (marcadores inflamatórios e estresse oxidativo).

Benefícios esperados do estudo: Os resultados deste estudo ajudarão a compreender o efeito que uma possível progressão da doença (ou seja, mudanças na função pulmonar) tem sobre diferentes aspectos clínicos da doença. Isso poderá contribuir para que, no futuro, novos tratamentos surjam e ajudem pacientes com doença pulmonar intersticial. **Benefícios diretos ao participante:** Após cada avaliação, se for de seu interesse, você receberá um relatório com os resultados de todos os testes. Esses resultados podem ser entregues ao seu médico para uma avaliação mais completa do seu estado de saúde. Além disso, os participantes sem acompanhamento médico no momento da inclusão do estudo serão cadastrados no Ambulatório de Especialidades do Hospital Universitário da UEL. **Riscos:** Nenhum dos procedimentos utilizados constitui risco direto para a integridade física ou moral dos participantes. Em alguns casos, após a coleta de sangue é possível que se forme um pequeno hematoma na região onde a coleta ocorreu. Além disso, caso algum teste

gere mal estar (físico ou emocional) ele será interrompido sem que haja risco real para a saúde do participante. **Custos:** Informamos que o(a) senhor(a) não pagará nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas de transporte, por meio público, serão ressarcidas, se necessário, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação na pesquisa. No entanto, em caso de eventuais danos ocorridos exclusivamente por causa deste estudo, o(a) Sr(a) terá direito a tratamento médico completo oferecido pela instituição do estudo. **Participação no estudo:** Uma vez que o(a) Sr(a) aceitar participar do estudo, os pesquisadores iniciarão o agendamento das visitas e realizarão as avaliações após garantir que o(a) Sr(a) tenha compreendido o que será avaliado em cada momento. É importante que o(a) Sr(a) saiba que tem a opção de não fornecer o seu consentimento e não participar desta pesquisa. Sua decisão não interferirá no seu atendimento no Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná da Universidade Estadual de Londrina. Além disso, os participantes poderão abandonar o estudo a qualquer momento que se achar conveniente, sem qualquer prejuízo em nenhum sentido. **Sigilo:** Embora os resultados da pesquisa possam ser divulgados em publicações e eventos científicos, a identidade dos participantes será sempre preservada de maneira sigilosa, ou seja, em segredo, conforme previsto pela lei. Quando os resultados forem analisados, não aparecerá o nome de nenhum participante e sim um código. Desse modo, a identidade não será revelada. **Acompanhamento da pesquisa:** Você poderá solicitar informações ou esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa em qualquer momento da pesquisa. Para tanto, você poderá telefonar para (43) 3371-2490 / 3371-2477 e falar com o Professor Carlos Augusto Marçal Camilo. Se você tiver reclamações sobre a condução ética deste estudo, assim como preocupações, dúvidas ou reclamações sobre seus direitos como participante da pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná da Universidade Estadual de Londrina no endereço: LABESC - Laboratório Escola de Pós-Graduação - sala 14 - Campus Universitário - Rodovia Celso Garcia Cid, Km 380 ou pelo telefone (43) 3371-5455, de segunda a sexta, das 08:00 às 11:30hrs. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimentos científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada de propostas de pesquisas para mantê-lo seguro e proteger seus direitos. Você também tem a opção de entrar em contato diretamente com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) através do Fone de denúncia: (61) 3315-3927 ou (61) 3315-2472.

Caso o(a) Sr(a) aceite esse convite e concorde voluntariamente em participar do estudo assinando este termo de consentimento, consideramos que o(a) Sr(a) acredita que foi suficientemente informado(a) por um dos pesquisadores responsáveis sobre a pesquisa, os procedimentos envolvidos nela, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes dessa participação. Ressaltamos novamente que o(a) Sr(a) pode retirar seu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer prejuízo em nenhum sentido.

Colocamo-nos à disposição para qualquer esclarecimento que se fizer necessário nos telefones (43) 3371-2490 / 3371-2477 ou pessoalmente no Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do Hospital Universitário Regional Norte do Paraná: Av. Robert Koch, 60 – Vila Operária – Londrina – PR (perguntar pelo Professor Carlos Augusto Marçal Camilo).

Atenciosamente,
Prof. Dr. Carlos Augusto Marçal Camilo
Prof. Dr. Fábio de Oliveira Pitta
Prof. Dr. Marcos Ribeiro

APÊNDICE D: MANUAL DE USO DE MONITORES DE ATIVIDADE FÍSICA DE VIDA DIÁRIA (AFVD)

DIA 7 (dia do mês ___/___/___ dia da semana _____)

HORÁRIO QUE ACORDOU: _____
 HORÁRIO QUE RETIROU PARA O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE COLOCOU NOVAMENTE APÓS O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE FOI DORMIR: _____
 QUAL HORÁRIO FICOU FORA DE CASA? _____
 Alguma atividade diferente? _____

DIA 8 (dia do mês ___/___/___ dia da semana _____)

HORÁRIO QUE ACORDOU: _____
 HORÁRIO QUE RETIROU PARA O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE COLOCOU NOVAMENTE APÓS O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE FOI DORMIR: _____
 QUAL HORÁRIO FICOU FORA DE CASA? _____
 Alguma atividade diferente? _____

- **Retire o aparelho** no dia ___/___/___ assim que acordar e **devolva** neste mesmo dia às _____ horas junto com este manual no retorno para o último dia de avaliação. LOCAL: Centro de pesquisa e pós-graduação da UNOPAR no Jardim PIZA - rua Marselha, 591 (linha de ônibus: 222; parar em frente ao Numad).

Em caso de dúvida ou problema com o aparelho, por favor entre em contato com Joice pelo telefone: (43) 99964 – 6480

ID:___ Nome: _____

PROJETO DE PESQUISA “VALIDAÇÃO E REPRODUTIBILIDADE DE TESTES FUNCIONAIS E DA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE VIDA DIÁRIA EM ADULTOS ASMÁTICOS”

MANUAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O USO DO MONITOR DE ATIVIDADE FÍSICA NA VIDA DIÁRIA (ACTIGRAPH)



Prezado participante,

- Coloque o aparelho hoje (___/___/___) antes de dormir e **use 24 horas por dia (inclusive enquanto dorme)**.
- A cinta com o aparelho deve ser colocada no quadril (4 dedos abaixo do umbigo), com o aparelho localizado **sempre do lado direito** com o botão preto para cima, na mesma linha e direção do joelho.
- O aparelho é de **uso exclusivamente seu**, não deixe outra pessoa utilizar.
- **O aparelho não pode ser molhado!** Retire o aparelho quando for tomar banho, fazer sauna, ir à piscina ou fazer qualquer atividade aquática e coloque-o novamente imediatamente assim que terminar esta atividade.
- O aparelho deve ser usado durante **8 dias seguidos**.
- **Preencha o diário de uso** do aparelho todos os 8 dias.
- **Não mude sua rotina.** Mantenha suas atividades normalmente.

APÊNDICE E: MODELO DA FICHA DE ANOTAÇÃO UTILIZADA PELOS PACIENTES

***** DIÁRIO DE USO *****

DIA 1 (dia do mês ___/___/___ dia da semana _____)
 HORÁRIO QUE ACORDOU: _____
 HORÁRIO QUE RETIROU PARA O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE COLOCOU NOVAMENTE APÓS O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE FOI DORMIR: _____
 QUAL HORÁRIO FICOU FORA DE CASA? _____
 Alguma atividade diferente? _____

DIA 2 (dia do mês ___/___/___ dia da semana _____)
 HORÁRIO QUE ACORDOU: _____
 HORÁRIO QUE RETIROU PARA O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE COLOCOU NOVAMENTE APÓS O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE FOI DORMIR: _____
 QUAL HORÁRIO FICOU FORA DE CASA? _____
 Alguma atividade diferente? _____

DIA 3 (dia do mês ___/___/___ dia da semana _____)
 HORÁRIO QUE ACORDOU: _____
 HORÁRIO QUE RETIROU PARA O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE COLOCOU NOVAMENTE APÓS O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE FOI DORMIR: _____
 QUAL HORÁRIO FICOU FORA DE CASA? _____
 Alguma atividade diferente? _____

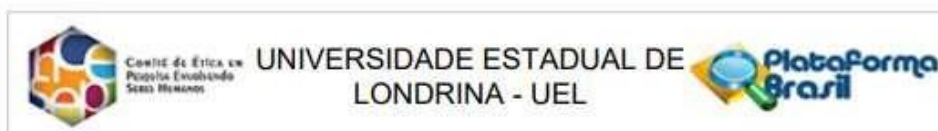
DIA 4 (dia do mês ___/___/___ dia da semana _____)
 HORÁRIO QUE ACORDOU: _____
 HORÁRIO QUE RETIROU PARA O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE COLOCOU NOVAMENTE APÓS O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE FOI DORMIR: _____
 QUAL HORÁRIO FICOU FORA DE CASA? _____
 Alguma atividade diferente? _____

DIA 5 (dia do mês ___/___/___ dia da semana _____)
 HORÁRIO QUE ACORDOU: _____
 HORÁRIO QUE RETIROU PARA O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE COLOCOU NOVAMENTE APÓS O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE FOI DORMIR: _____
 QUAL HORÁRIO FICOU FORA DE CASA? _____
 Alguma atividade diferente? _____

DIA 6 (dia do mês ___/___/___ dia da semana _____)
 HORÁRIO QUE ACORDOU: _____
 HORÁRIO QUE RETIROU PARA O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE COLOCOU NOVAMENTE APÓS O BANHO: _____
 HORÁRIO QUE FOI DORMIR: _____
 QUAL HORÁRIO FICOU FORA DE CASA? _____
 Alguma atividade diferente? _____

8. ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DPOC



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

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

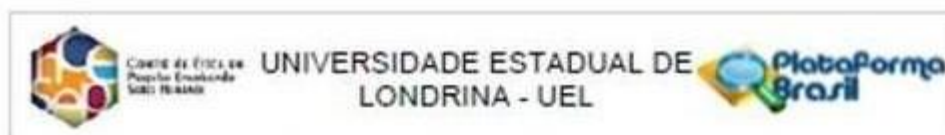
Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ASMA

CONFIRMAR APROVAÇÃO PELO CAAE OU PARECER		
Informe o número do CAAE ou do Parecer:		
Número do CAAE:	Número do Parecer:	
<input type="text" value="80386917.7.0000.0108"/>	<input type="text" value="3060314"/>	<input type="button" value="Pesquisar"/>
<i>Esta consulta retorna somente pareceres aprovados. Caso não apresente nenhum resultado, o número do parecer informado não é válido ou não corresponde a um parecer aprovado.</i>		
DETALHAMENTO		
Título do Projeto de Pesquisa:		
<input type="text" value="Validação e reprodutibilidade de testes funcionais e da avaliação de atividade de vida diária em adultos asmáticos."/>		
Número do CAAE:	Número do Parecer:	
<input type="text" value="80386917.7.0000.0108"/>	<input type="text" value="3060314"/>	
Quem Assinou o Parecer:	Pesquisador Responsável:	
<input type="text" value="Cynthia Hoch Batista de Souza"/>	<input type="text" value="KARINA COUTO FURLANETTO"/>	
Data Início do Cronograma:	Data Fim do Cronograma:	Contato Público:
<input type="text" value="10/01/2018"/>	<input type="text" value="31/12/2019"/>	<input type="text" value="KARINA COUTO FURLANETTO"/>
<input type="button" value="Voltar"/>		

ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FPI



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Associação entre progressão da doença e desfechos clínicos em pacientes com doenças intersticiais pulmonares

Pesquisador: CARLOS AUGUSTO MARCAL CAMILLO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 69598317.5.0000.5231

Instituição Proponente: CCS - Progr. de Pós-Grad. em Ciências da Reabilitação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.484.871

Apresentação do Projeto:

Trata-se de solicitação de emenda ao projeto.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o impacto do declínio da função pulmonar nas mudanças nos níveis de atividade física de pacientes com doenças intersticiais pulmonares

Objetivo Secundário:

Avaliar o impacto do declínio da função pulmonar em outros desfechos clínicos: função muscular (força, resistência e fadigabilidade); capacidade de exercício (máxima e funcional), qualidade de vida relacionada a saúde e sintomas. Além disso, investigar associações entre o nível de atividade física (e suas mudanças ao longo do tempo) e hospitalizações e mortalidade em pacientes com DIP durante o período do estudo. Por último, também serão verificadas possíveis associações entre função pulmonar (e suas mudanças ao longo do tempo) com os demais desfechos investigados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o pesquisador, "nenhum dos procedimentos utilizados constitui risco direto para a integridade física ou moral dos participantes. Em alguns casos, após a coleta de sangue é possível

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

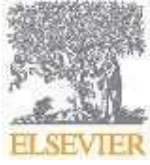
Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

CEP: 86.057-470

E-mail: cep268@uel.br

ANEXO D – NORMAS DA REVISTA RESPIRATORY MEDICE



RESPIRATORY MEDICINE

AUTHORINFORMATION PACK



TABLE OF

CONTENTS

- **Description** p.1
- **Impact Factor** p.1
- **Abstracting and Indexing** p.1
- **Editorial Board** p.2
- **Guide for Authors** p.5

ISSN: 0954-6111

DESCRIPTION

Respiratory Medicine is an internationally-renowned journal devoted to the rapid publication of clinically-relevant **respiratory medicine** research. It combines cutting-edge original research with state-of-the-art reviews dealing with all aspects of **respiratory diseases** and **therapeutic interventions**. Topics include adult and paediatric medicine, epidemiology, immunology and cell biology, physiology, occupational disorders, and the role of **allergens** and **pollutants**.

Respiratory Medicine is increasingly the journal of choice for publication of phased trial work, commenting on effectiveness, dosage and methods of action.

Case reports can be submitted to the journal's open access companion title, Respiratory Medicine Case Reports.

IMPACT FACTOR

2021: 4.582 © Clarivate Analytics Journal Citation Reports 2022

ABSTRACTING AND INDEXING

Scopus

AIDS Abstracts SIIC Data Bases

Current Contents - Life Sciences and Clinical Medicine PubMed/Medline

Embase

Science Citation Index

Current Awareness in Biological Sciences Embase

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Nicola Hanania, Section of Pulmonary, Critical Care and Sleep Medicine, Asthma Clinical Research Center, Baylor College of Medicine, 1504 Taub Loop, 77030, Houston, Texas, United States of America

Deputy Editor

Mario Cazzola, University of Rome Tor Vergata Department of Experimental Medicine, via Montpellier 1, 00133, Roma, Italy

Past Editor-in-Chief

Leif Bjermer, Lund University Faculty of Medicine, Lund, Sweden

J. Virchow, Rostock University Medical Center Department of Pneumology and Interdisciplinary Internal Intensive Care Medicine, Rostock, Germany

Asthma/Allergy

Associate Editors

Zuzana Diamant, KU Leuven Department of Microbiology Immunology and Transplantation, Leuven, Belgium

Linda Rogers, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, Mount Sinai National Jewish Health Respiratory Institute, New York, New York, United States of America

Editorial Board Members

Sara Assaf, The University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico, United States of America

Donald W. Cockcroft, University of Saskatchewan College of Medicine, Saskatoon, Saskatchewan, Canada

Kornel Golebski, Amsterdam UMC Location AMC, Amsterdam, Netherlands

Hannu Kankaanranta, Tampere University Faculty of Medicine and Health Technology, TAMPERE, Finland

Diego Maselli, The University of Texas Health Science Center at San Antonio, San Antonio, Texas, United States of America

Arjun Mohan, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia, United States of America

Clive Page, King's College London Sackler Institute of Pulmonary Pharmacology, London, United Kingdom

Nikos M. Siafakas, University General Hospital of Heraklion Medical Service,

Ellen Tufvesson, Lund University Research Policy Institute, Lund, Sweden

Tianshi David Wu, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, United States of America

Bronchiectasis/Cystic Fibrosis

Associate Editor

Sebastian Kurz, University Hospital Tübingen, Department of Internal Medicine VIII, Medical Oncology and Pulmonology, Tübingen, Germany

Editorial Board Member

Sunjay Devarajan, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, United States of America

Pulmonary Rehabilitation Associate Editor

Abebaw Mengistu Yohannes, Azusa Pacific University, Azusa, California, United States of America

Editorial Board Member

Mauro Maniscalco, ICS Maugeri IRCCS Telese, Department of Respiratory Rehabilitation, Telese Terme, Italy

COPD

Associate Editors

Helena Backman, Umea University Department of Public Health and Clinical Medicine, Umeå, Sweden

Per Bakke, University of Bergen Department of Clinical Science, Bergen, Norway

Douglas Mapel, University of New Mexico School of Medicine, Albuquerque, New Mexico, United States of America

Editorial Board Members

Igor Barjaktarevic, University of California Los Angeles, Los Angeles, California, United States of America

Berne Eriksson, Halland Hospital, Department of Research and Development, Halmstad, Sweden

Arjun Khanna, Yashoda Hospital, Department of Pulmonary Medicine, Delhi, India

Francesco Pistelli, Pisa University Hospital Department of Cardiology Thoracic and Vascular Medicine, Pisa, Italy

Paola Rogliani, University of Rome Tor Vergata, Roma, Italy

Paolo Ruggeri, University of Messina, Messina, Italy

Donald Tashkin, University of California Los Angeles Department of Medicine, Los Angeles, California, United States of America

Critical Care

Associate Editor

Mukhtar A. Al-Saadi, HCA Houston Healthcare Medical Center, Houston, Texas, United States of America

Editorial Board Members

Marco Confalonieri, University of Trieste, Trieste, Italy

Orlando Garner, Texas Tech University Health Sciences Center School of Medicine Odessa, Odessa, Texas, United States of America

Diffuse Lung Diseases

Associate Editors

Kristin B. Highland, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio, United States of America

Marc Judson, Albany Medical College, Division of Pulmonary and Critical Care, Albany, New York, United States of America

Editorial Board Members

Juergen Behr, Ludwig Maximilians University Munich Department of Internal Medicine V - Pulmonology, Munich, Germany

Dan Culver, Cleveland Clinic, Department of Pulmonary Medicine, Cleveland, Ohio, United States of America

Anupam Kumar, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, United States of America

Apostolos Perelas, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia, United States of America

Brian Southern, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio, United States of America

Argyris Tzouvelekis, University of Patras, Patras, Greece

Infectious Diseases

Associate Editors

Francesco Blasi, University of Milan Department of Medical Surgical and Transplant Physiopathology, Milano,

Italy

Antonino Catanzaro, University of California San Diego Department of Medicine, La Jolla, California, United States of America

Editorial Board Members

Carlos M. Luna, Hospital de Clínicas José de San Martín, Buenos Aires, Argentina

Giovanni Sotgiu, University of Sassari, Sassari, Italy

Antonio Torres, Institute of Biomedical Research of Barcelona, Barcelona, Spain

Thoracic Oncology / Interventional Pulmonology

Associate Editor

Nicholas J. Pastis, Medical University of South Carolina Division of Pulmonary, Critical Care, Allergy and Sleep Medicine, Charleston, South Carolina, United States of America

Editorial Board Members

Abhinav Agrawal, Donald and Barbara Zucker School of Medicine at Hofstra/Northwell, Hempstead, New York, United States of America

Andrea Bianco, University of Campania Luigi Vanvitelli, Napoli, Italy

Christian Ghattas, The Ohio State University, Columbus, Ohio, United States of America

Donald Lazarus, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, United States of America

Rob Lentz, Vanderbilt University Medical Center, Nashville, Tennessee, United States of America

Jasleen Pannu, The Ohio State University, Columbus, Ohio, United States of America

Alberto Revelo, The Ohio State University, Columbus, Ohio, United States of America

Pediatric Pulmonary

Associate Editor

Susanne Lau, Charite University Hospital Division of Pulmonology, Immunology and Critical Care Medicine, Berlin, Germany

Editorial Board Members

Milos Jesenak, Comenius University in Bratislava, Bratislava, Slovakia

Sonal Malhotra, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, United States of America

Pleural Diseases

Editorial Board Member

Amit Chopra, Albany Medical Center Department of Medicine, Albany, New York, United States of America

Primary Care

Editorial Board Member

Mathew Mintz, The George Washington University School of Medicine and Health Sciences, Washington, District of Columbia, United States of America

Pulmonary Vascular Diseases Associate Editor

Sandeep Sahay, Houston Methodist Hospital, Houston, Texas, United States of America

Editorial Board Members

Roberto Bernardo, The University of Oklahoma College of Medicine, Oklahoma City, OK, United States of America

Laura Donahoe, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada

Yuichi Tamura, International University of Health and Welfare Mita Hospital, Minato, Japan

Adriano Tonelli, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio, United States of America

Jason Weatherald, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada

Sleep Medicine

Editorial Board Members

Ritwick Agrawal, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, United States of America

Esther Schwarz, University Hospital Zurich, Zurich, Switzerland

Focus on Sarcoidosis***Associate Editor***

Marc Judson, Albany, New York, United States of America

Editorial Board Members

David Birnie, Ottawa, Ontario, Canada

Edward Chen, Baltimore, Maryland, United States of America **Alicia Gerke**, Iowa City, Iowa, United States of America **Dominique Israel-Biet**, Paris, France

Peter Korsten, Göttingen, Germany

Lisa Maier, Denver, Colorado, United States of America

Adam Morgenthau, Miami Beach, Florida, United States of America

Carlos Pereira, São Paulo, Brazil

Misha Rosenbach, Philadelphia, Pennsylvania, United States of America

Mareye Voortman, Utrecht, Netherlands **Athol Wells**, London, United Kingdom **Ying Zhou**, Shanghai, China

Interstitial Lung Disease

GUIDE FOR AUTHORS

Your Paper Your Way

We now differentiate between the requirements for new and revised submissions. You may choose to submit your manuscript as a single Word or PDF file to be used in the refereeing process. Only when your paper is at the revision stage, will you be requested to put your paper in to a 'correct format' for acceptance and provide the items required for the publication of your article. **To find out more, please visit the Preparation section below.**

Respiratory Medicine is an internationally-renowned, clinically-oriented journal, combining cutting edge original research with state-of-the-art reviews dealing with all aspects of respiratory diseases and therapeutic interventions, but with a clear clinical relevance. The journal is an established forum for the publication of phased clinical trial work at the forefront of interventional research. As well as full length original research papers, the journal publishes reviews, correspondence, and short reports. The Journal also publishes regular supplements on areas of special interest.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)

- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
 - Indicate clearly if color should be used for any figures in print Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable) *Supplemental files* (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
 - Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our Support Center.

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information on Ethics in publishing.

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double anonymized) or the manuscript file (if single anonymized). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. More information.

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright holder. To verify compliance, your article may be checked by Crossref Similarity Check and other originality or duplicate checking software.

Preprints

Please note that preprints can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's sharing policy. Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication (see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information).

Preprint posting on SSRN

In support of Open Science, this journal offers its authors a free preprint posting service. Preprints provide early registration and dissemination of your research, which facilitates early citations and collaboration.

During submission to Editorial Manager, you can choose to release your manuscript publicly as a preprint on the preprint server SSRN once it enters peer-review with the journal. Your choice will have no effect on the editorial process or outcome with the journal. Please note that the corresponding author is expected to seek approval from all co-authors before agreeing to release the manuscript publicly on SSRN.

You will be notified via email when your preprint is posted online and a Digital Object Identifier (DOI) is assigned. Your preprint will remain globally available free to read whether the journal accepts or rejects your manuscript.

For more information about posting to SSRN, please consult the SSRN Terms of Use and FAQs.

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. When coding terminology is used, we recommend to avoid offensive or exclusionary terms such as "master", "slave", "blacklist" and "whitelist". We suggest using alternatives that are more appropriate and (self-) explanatory such as "primary", "secondary", "blocklist" and "allowlist". These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. More details and an example.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any

addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Clinical trial results

In line with the position of the International Committee of Medical Journal Editors, the journal will not consider results posted in the same clinical trials registry in which primary registration resides to be prior publication if the results posted are presented in the form of a brief structured (less than 500 words) abstract or table. However, divulging results in other circumstances (e.g., investors' meetings) is discouraged and may jeopardise consideration of the manuscript. Authors should fully disclose all posting in registries of results of the same or closely related work.

When submitting a Clinical Trial paper to the journal via the online submission system please select Clinical Trial Paper as an article type.

Reporting clinical trials

Randomized controlled trials should be presented according to the CONSORT guidelines. At manuscript submission, authors must provide the CONSORT checklist accompanied by a flow diagram that illustrates the progress of patients through the trial, including recruitment, enrollment, randomization, withdrawal and completion, and a detailed description of the randomization procedure. The CONSORT checklist and template flow diagram are available online.

Registration of clinical trials

Registration in a public trials registry is a condition for publication of clinical trials in this journal in accordance with International Committee of Medical Journal Editors recommendations. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. A clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects of health outcomes. Health-related interventions include any intervention used to modify a biomedical or health-related outcome (for example drugs, surgical procedures, devices, behavioural treatments, dietary interventions, and process-of-care changes). Health outcomes include any biomedical or health-related measures obtained in patients or participants, including pharmacokinetic measures and adverse events. Purely observational studies (those in which the assignment of the medical intervention is not at the discretion of the investigator) will not require registration.

Article transfer service

This journal uses the Elsevier Article Transfer Service to find the best home for your manuscript. This means that if an editor feels your manuscript is more suitable for an alternative journal, you might be asked to consider transferring the manuscript to such a journal. The recommendation might be provided by a Journal Editor, a dedicated Scientific Managing Editor, a tool assisted recommendation, or a combination. If you agree, your manuscript will be transferred, though you will have the

opportunity to make changes to the manuscript before the submission is complete. Please note that your manuscript will be independently reviewed by the new journal. More information.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see more information on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases.

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement, it is recommended to state this.

Open access

Please visit our Open Access page for more information.

Elsevier Researcher Academy

Researcher Academy is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing service available from Elsevier's Author Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

<https://www.editorialmanager.com/yrmed/default.aspx>

Submissions are allocated to a handling editor, typically an Associate Editor. Should the paper be considered suitable for peer review, appropriate reviewers will be recruited. Authors are required to provide the name and full contact details of 2 potential reviewers, though choice of reviewers is at the discretion of the handling editor.

The final decision-making responsibility lies with the handling editor, who reserves the right to reject the paper despite favourable reviews depending on the priorities of the journal.

Reviews

The journal welcomes submission of state-of-the-art reviews on important topics with a clinical relevance. Potential review authors are encouraged to contact the Deputy Editor Dr Mario Cazzola mario.cazzola@uniroma2.it in advance with their review proposals.

Case Reports

Case reports will no longer be considered for publication in *Respiratory Medicine*, but instead should be directed to the sister publication *Respiratory Medicine Case Reports*. Please note that this is a separate publication. Case reports should be submitted for consideration by *Respiratory Medicine Case Reports* via <https://www.editorialmanager.com/yrmed/default.aspx>. *Respiratory Medicine Case Reports* is an open access journal and all authors will be required to pay a £250 processing fee to cover the costs of publishing the article, which authors will be required to pay once an article has passed peer review.

Brief Communications

These should be submitted as detailed above but should not exceed 1000 words, and may normally contain only one illustration or table. Brief communications containing new information may be selected for rapid peer review and publication at the discretion of the editor and editorial board.

PREPARATION

Queries

For questions about the editorial process (including the status of manuscripts under review) or for technical support on submissions, please visit our Support Center.

NEW SUBMISSIONS

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts your files to a single PDF file, which is used in the peer-review process.

As part of the Your Paper Your Way service, you may choose to submit your manuscript as a single file to be used in the refereeing process. This can be a PDF file or a Word document, in any format or layout that can be used by referees to evaluate your manuscript. It should contain high enough quality figures for refereeing. If you prefer to do so, you may still provide all or some of the source files at the initial submission. Please note that individual figure files larger than 10 MB must be uploaded separately.

References

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/ book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

Formatting requirements

There are no strict formatting requirements but all manuscripts must contain the essential elements needed to convey your manuscript, for example Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Artwork and Tables with Captions.

If your article includes any Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes. Divide the article into clearly defined sections.

Figures and tables embedded in text

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file. The corresponding caption should be placed directly below the figure or table.

Peer review

This journal operates a single anonymized review process. All contributions are typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. Editors are not involved in decisions about papers which they have written themselves or have been written by family members or colleagues or which relate to products or services in which the editor has an interest. Any such submission is subject to all of the journal's usual procedures, with peer review handled independently of the relevant editor and their research groups. More information on types of peer review.

REVISED SUBMISSIONS*Use of word processing software*

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure*Subdivision - unnumbered sections*

Divide your article into clearly defined sections. Each subsection is given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line. Subsections should be used as much as possible when crossreferencing text: refer to the subsection by heading as opposed to simply 'the text'.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are optional yet highly encouraged for this journal, as they increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any).

Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

A structured abstract, by means of appropriate headings, should provide the context or background for the research and should state its purpose, basic procedures (selection of study subjects or laboratory animals, observational and analytical methods), main findings (giving specific effect sizes and their statistical significance, if possible), and principal conclusions. It should emphasize new and important aspects of the study or observations. The abstract must not exceed 250 words.

A list of three to six keywords should be supplied: full instructions are provided when submitting the article online.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, it is recommended to include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

Artwork

Electronic artwork General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.

- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
 - Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files. A detailed guide on electronic artwork is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here. *Formats*

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. **For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.** Please indicate your preference for color: in print or online only. Further information on the preparation of electronic artwork.

Illustration services

Elsevier's Author Services offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

Preprint references

Where a preprint has subsequently become available as a peer-reviewed publication, the formal publication should be used as the reference. If there are preprints that are central to your work or that cover crucial developments in the topic, but are not yet formally published, these may be referenced. Preprints should be clearly marked as such, for example by including the word preprint, or the name of the preprint server, as part of the reference. The preprint DOI should also be provided.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley. Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies

will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. More information on how to remove field codes from different referencemanagement software.

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/ book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the articlenumber or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

Example: '..... as demonstrated [3,6]. Barnaby and Jones [8] obtained a different result '

List:

Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

[1] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, The art of writing a scientific article, *J. Sci. Commun.* 163 (2010) 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

[2] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon*. 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

[3] W. Strunk Jr., E.B. White, *The Elements of Style*, fourth ed., Longman, New York, 2000. Reference to a chapter in an edited book:

[4] G.R. Mettam, L.B. Adams, How to prepare an electronic version of your article, in: B.S. Jones, R.Z. Smith (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*, E-Publishing Inc., New York, 2009, pp. 281– 304.

Reference to a website:

[5] Cancer Research UK, Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>, 2003 (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] [6] M. Oguro, S. Imahiro, S. Saito, T. Nakashizuka, Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, *Mendeley Data*, v1, 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>. Reference to software:

[7] E. Coon, M. Berndt, A. Jan, D. Svyatsky, A. Atchley, E. Kikinzon, D. Harp, G. Manzini, E. Shelef, K. Lipnikov, R. Garimella, C. Xu, D. Moulton, S. Karra, S. Painter, E. Jafarov, S. Molins, Advanced Terrestrial Simulator (ATS) v0.88 (Version 0.88), Zenodo, March 25, 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3727209>.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations.

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages. Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions here to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant

research materials, visit the research data page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the database linking page.

For supported data repositories a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the Data Statement page.

AFTER ACCEPTANCE**Online proof correction**

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order

offprints at any time via Elsevier's Author Services. Corresponding authors who have published their article gold open access

do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the Elsevier Support Center to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also check the status of your submitted article or find out when your accepted article will be published.

© Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>