



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ANDRÉA DAIANE FONTANA

**IMPACTO DO ISOLAMENTO SOCIAL NO NÍVEL DE ATIVIDADE  
FÍSICA DIÁRIA E NA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA  
PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC) DURANTE A  
PANDEMIA DE COVID-19**

---

Londrina  
2024

ANDRÉA DAIANE FONTANA

**IMPACTO DO ISOLAMENTO SOCIAL NO NÍVEL DE ATIVIDADE  
FÍSICA DIÁRIA E NA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA  
PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC) DURANTE A  
PANDEMIA DE COVID-19**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da saúde da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Pitta.

Coorientador: Profa. Dra. Nidia A. Hernandez.

Londrina  
2024

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

Fontana, Andréa Daiane.

IMPACTO DO ISOLAMENTO SOCIAL NO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA DIÁRIA E NA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC) DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19 / Andréa Daiane Fontana. - Londrina, 2024.  
141 f. : il.

Orientador: Fábio Pitta.

Coorientador: Nidia Aparecida Hernandes.

Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2024.

Inclui bibliografia.

1. Doença pulmonar obstrutiva crônica - Tese. 2. Pandemia de COVID-19 - Tese. 3. Isolamento social - Tese. 4. Atividade física na vida diária - Tese. I. Pitta, Fábio. II. Hernandes, Nidia Aparecida. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. IV. Título.

CDU 61

ANDRÉA DAIANE FONTANA

**IMPACTO DO ISOLAMENTO SOCIAL NO NÍVEL DE  
ATIVIDADE FÍSICA DIÁRIA E NA SAÚDE DE INDIVÍDUOS  
COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA  
(DPOC) DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora.

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Thaís Jordão Perez Sant'Anna  
Motta Universidade Federal do Amazonas –  
UFAM

---

Prof. Dr. Luis Felipe da Fonseca Reis  
Universidade Augusto Motta - UNISUAM

Londrina, 22 de março de 2024.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que na sua soberania dá vida e a sustenta. Agradeço por sua infinita graça, pela sua providência em todas as situações e pelo seu cuidado contínuo.

Aos meus pais, Nilza e Nelson, pelo incentivo, pelo apoio em todas as horas, pelos preciosos conselhos e pelo cuidado que é sem igual. Agradeço imensamente pelo privilégio de tê-los na minha vida.

Aos familiares e pessoas queridas que estão sempre presentes de alguma forma, compartilhando dos bons, mas também dos complicados momentos, tornando os dias mais leves e proporcionando momentos agradáveis.

Ao professor e orientador Dr. Fabio Pitta, exemplo de professor e de pessoa com seu jeito de ser, sempre muito respeitável, mas também amigável. Agradeço pelo privilégio de ter sua orientação, por ensinar com paciência, por toda sua dedicação e pelos ensinamentos.

À professora e coorientadora Dra. Nidia Aparecida Hernandez, que foi fundamental na elaboração do projeto no qual pude desenvolver meu doutorado. Agradeço por me ajudar de forma atenciosa quando necessário e pelas suas valiosas contribuições neste trabalho.

Aos professores do Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar, os quais sempre se prontificam para ajudar no que é preciso para o crescimento dos alunos.

Aos colegas de laboratório pelos conhecimentos compartilhados no dia a dia, pelos momentos de descontração, pelas experiências vividas e pela convivência que proporciona a oportunidade de aprendermos uns com os outros. Agradeço especialmente ao André Vinicius Santana pela sua dedicação e parceria durante a pesquisa.

Aos professores Dra. Thaís Jordão Perez Sant'Anna Motta, Dr. Luis Felipe da Fonseca Reis, Dra. Juliessa Florian, Dr. Sergio Marques Borghi, Dr. Leandro Cruz Mantoani e Dr. Denilson de Castro Teixeira por disponibilizarem seu tempo para compor a banca da minha qualificação e defesa, e por todas as suas contribuições.

A todos os pacientes que participaram dos estudos apresentados nesta tese por terem nos recebido em suas casas e dedicado seu tempo para

colaborar com esta pesquisa.

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

## RESUMO

FONTANA, A. D. **Impacto do isolamento social no nível de atividade física diária e na saúde de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) durante a pandemia de COVID-19.** 2024. 141 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

**Introdução:** Mudanças no nível de atividade física da vida diária (AFDV) podem ter ocorrido em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) no período da pandemia de COVID-19 devido à necessidade de isolamento social. É possível hipotetizar que essas mudanças estão associadas com diferentes aspectos de saúde e socioeconômicos. Além disso, não se sabe se esses indivíduos melhoraram seu nível de AFDV após o fim do isolamento social. **Objetivos:** identificar aspectos associados com o comportamento sedentário e inatividade física em indivíduos com DPOC estável sem histórico autorrelatado ou sintomas de COVID-19 no pico da pandemia causada pelo Sars-Cov-2; investigar mudanças no nível de AFDV e na saúde durante e após o fim do isolamento social; e identificar aspectos associados à mudança no nível de AFDV. **Métodos:** indivíduos com DPOC sem história autorrelatada ou sintomas de COVID-19 foram submetidos no auge da pandemia de COVID-19 e imediatamente após o fim do isolamento social às seguintes avaliações: medidas antropométricas, nível de AFDV, dispneia, estado funcional, sintomas de ansiedade e depressão, qualidade de vida (QV) e sono. Também foram coletadas informações sobre sintomas respiratórios e exacerbações da DPOC, atividade profissional, reabilitação pulmonar prévia, mudança percebida na frequência de atividades físicas gerais e daquelas realizadas na residência, e percepção de segurança para caminhar durante o isolamento social. **Resultados:** Estudo 1: no período de isolamento social, indivíduos não-sedentários (i.e., < 8,5h/dia em atividades <1,5 MET) apresentaram melhor pontuação para capacidade funcional do que sedentários (65 [38-73] vs 33 [20-63] pontos;  $P=0,01$ ) enquanto indivíduos fisicamente ativos (i.e., > 150 min/semana em atividades >3 MET) apresentaram melhor pontuação para função física e social do que os fisicamente inativos (100 [100-100] vs 50 [25-100] pontos;  $P=0,049$  e 100 [100-100] vs 75 [69-100] pontos;  $P=0,022$ , respectivamente) (todos componentes de QV). Ter atividade profissional e trabalhar fora de casa associaram-se com comportamento não-sedentário ( $X^2=5,93$ ;  $P=0,025$  e  $X^2=7,03$ ;  $P=0,009$ , respectivamente). Ter realizado reabilitação pulmonar previamente associou-se com menos insegurança ( $X^2=5,30$ ;  $P=0,027$ ) e melhor percepção de piora dos sintomas respiratórios ( $X^2=7,97$ ;  $P=0,012$ ). Estudo 2: Após o fim do isolamento social, o tempo gasto em comportamento sedentário diminuiu (-46 [-96 - -6] min/dia) e houve melhora na dificuldade autorrelatada para realizar atividade física, dispneia, estado funcional (autocuidado), distúrbios do sono e QV (atividades) ( $P<0,05$  para todos). No entanto a eficiência do sono piorou (-9 [-12 - -6]%;  $P<0,05$ ). Os indivíduos que reduziram seu tempo sedentário, comparados com os que não reduziram, tinham maior renda familiar, maior número de residentes no domicílio, melhor estado físico, emocional e social, e menos disfunção diurna relacionada a sonolência e ânimo durante o isolamento social ( $P<0,05$  para todos). A redução no tempo sedentário foi moderadamente correlacionada com melhor estado funcional (atividades domésticas), QV (saúde geral), ansiedade e latência do sono ( $-0,47 < r < 0,52$ ;

$P < 0,05$  para todos) após o fim do isolamento social. Os indivíduos que não tiveram exacerbação da DPOC apresentaram mudança mais acentuada na quantidade de AFVD ( $P = 0,017$ ). **Conclusões:** no auge da pandemia de COVID-19, não-sedentarismo associou-se com capacidade funcional e atividade laboral; estilo de vida ativo com função física e social; e ter realizado reabilitação prévia com melhor reconhecimento de piora dos sintomas e menos insegurança. A redução no tempo sedentário e a melhora da AFVD após o fim do isolamento social se associaram com estado socioeconômico, estado funcional e mental, sono, QV e não ocorrência de exacerbação.

**Palavras-chave:** doença pulmonar obstrutiva crônica; comportamento sedentário; inatividade física; COVID-19; SARS-CoV-2; isolamento social.

## ABSTRACT

FONTANA, A. D. **Impact of social isolation in the level of daily physical activity and health of individuals with stable chronic obstructive pulmonary disease (COPD) during the COVID-19 pandemic.** 2024. 142 f. Thesis (Doctorate's degree in Sciences of health) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

**Introduction:** Changes in the level of physical activity in daily life (PADL) may have occurred due to the need for social isolation in individuals with chronic obstructive pulmonary disease during the COVID-19 pandemic period. It is possible to hypothesize that these changes are associated with different health and socioeconomic aspects. Furthermore, it is unknown whether these individuals improved their PADL level after the end of social isolation. **Objectives:** to identify aspects associated with sedentary behavior and physical inactivity in individuals with stable COPD without self-reported history or symptoms of COVID-19 at the peak of the pandemic caused by the Sars-Cov-2; to investigate changes in the level of physical activity in daily life (PADL) and health during and after social isolation; and to identify aspects associated with change in the PADL level and benefits of pulmonary rehabilitation pre-pandemic for the period of social isolation. **Methods:** at the peak of the COVID-19 pandemic and immediately after the end of social isolation, individuals with COPD without self-reported history or symptoms of COVID-19 underwent the following assessments: anthropometric measurements, PADL level, dyspnea, functional status, symptoms of anxiety and depression, quality of life (QoL) and sleep. Other data also collected were respiratory symptoms and COPD exacerbations; professional activity; previous pulmonary rehabilitation; perceived change in the frequency of general physical activity and those carried out at home; and perception of safety to walk during social isolation. **Results:** Study 1: in the social isolation period, non-sedentary individuals (i.e., < 8,5h/day in activities <1,5 MET) showed better score for physical functioning than sedentary individuals (65 [38-73] vs 33 [20-63] points;  $P=0,01$ ) while physically active individuals (i.e., > 150min/week in activities >3 MET) showed better score for physical role and social functioning than physically inactive individuals (100 [100-100] vs 50 [25-100] points;  $P=0,049$  e 100 [100-100] vs 75 [69-100] points;  $P=0,022$ , respectively) (all QoL components). Having a professional activity and working outside were associated with non-sedentary behavior ( $X^2=5,93$ ;  $P=0,025$  e  $X^2=7,03$ ;  $P=0,009$ , respectively). Having performed pulmonary rehabilitation previously was associated with less insecurity ( $X^2=5,30$ ;  $P=0,027$ ) and better perception of worsening in respiratory symptoms ( $X^2=7,97$ ;  $P=0,012$ ). Study 2: after the end of social isolation, time spent in sedentary behavior decreased (-46 [-96 - -6] min/dia) and there was an improvement in self-reported difficulty in performing physical activity, dyspnea, functional status (self-care), sleep disorders and QoL (activities) ( $P<0,05$  for all). However, sleep efficiency worsened (-9 [-12 - -6]%;  $P<0,05$ ). Individuals who reduced their sedentary time, compared to those who did not, had higher family income, greater number of residents at home, better physical, emotional and social status, in addition to less daytime dysfunction related to sleepiness and mood during social isolation ( $P<0,05$  for all). Reduction in sedentary time was moderately correlated with better functional status (domestic activities), QoL (general health), anxiety and sleep latency ( $-0,47 < r < 0,52$ ;  $P<0,05$  for all) after the end of social isolation. Individuals

who did not have a COPD exacerbation showed more pronounced change in the amount of PADL ( $P=0,017$ ). **Conclusions:** at the peak of the COVID-19 pandemic, non-sedentarism was associated with physical functioning and laboral activity; active lifestyle with physical and social function; and having undergone previous rehabilitation with better recognition of symptoms and less insecurity. Reduction in sedentary time and improved PADL after the end of social isolation were associated with socioeconomic status, functional and mental status, sleep, QoL and non-occurrence of COPD exacerbation.

**Key-words:** chronic obstructive pulmonary disease; sedentary behavior; physical inactivity; COVID-19; SARS-CoV-2; social isolation.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Ferramenta de avaliação GOLD ABE .....	19
<b>Figura 2</b> - Perfil de AFVD em indivíduos com DPOC .....	22
<b>Figura 3</b> - Monitores de atividade física .....	26
<b>Figura 4</b> - Momentos de avaliação e delineamento dos estudos realizados.....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADL	<i>Activities of daily living</i>
AFMV	Atividades físicas moderadas a vigorosas
AFVD	Atividade física na vida diária
AVD	Atividade de vida diária
AS	Atividades sedentárias
CAT	<i>COPD Assessment Test</i>
COPD	<i>Chronic obstructive pulmonary disease</i>
CVF	Capacidade vital forçada
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
HADS	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
LCADL	<i>London Chest Activity of Daily Living scale</i>
MET	Equivalente metabólico de tarefa
mMRC	<i>Modified Medical Research Council</i>
MVPA	<i>Moderate-to-vigorous physical activity</i>
PA	<i>Physical activity</i>
PADL	<i>Physical activity in daily life</i>
PPAC	<i>PROactive Physical Activity in COPD</i>
PSQI	<i>Pittsburgh Sleep Quality Index</i>
QoL	<i>Quality of life</i>
QV	Qualidade de vida
SA	<i>Sedentary activities</i>
SGRQm	<i>Saint George's Respiratory Questionnaire – modified version</i>
VEF1	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
WASO	<i>wake time after sleep onset</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
<b>2.1</b>	<b>DPOC</b> .....	14
2.1.1	Fatores de risco para DPOC .....	14
2.1.2	Fisiopatologia da DPOC .....	16
2.1.3	Sintomas da DPOC .....	18
2.1.4	Diagnóstico e gravidade da DPOC .....	18
<b>2.2</b>	<b>Nível de AFVD em indivíduos com DPOC</b> .....	20
2.2.1	Sedentarismo <i>versus</i> inatividade física .....	20
2.2.2	Perfil de AFVD em indivíduos com DPOC .....	21
2.2.3	Métodos de avaliação do nível de AFVD .....	25
2.2.3.1	Instrumentos de avaliação de AFVD para indivíduos com DPOC .....	26
<b>2.3</b>	<b>Impacto da pandemia de COVID-19 em indivíduos com DPOC</b> .....	27
2.3.1	Interação entre DPOC e COVID-19 .....	27
2.3.2	Repercussões do isolamento social .....	28
2.3.2.1	Sedentarismo e inatividade física em indivíduos com DPOC no contexto do isolamento social .....	29
2.3.2.2	Aspectos associados a redução no nível de AFVD durante o isolamento social .....	30
2.3.2.2.1	Funcionamento físico e limitações físicas .....	31
2.3.2.2.2	Interação social .....	32
2.3.2.2.3	Saúde mental, sintomas e estado funcional .....	33
2.3.2.2.4	Exacerbação da DPOC .....	35
2.3.2.2.5	Sono .....	36
2.3.2.2.6	Atividade profissional .....	37
2.3.2.2.7	Fator socioeconômico .....	38
2.3.3	Reabilitação pulmonar no contexto da pandemia de COVID-19 .....	39
2.3.3.1	Benefícios do treinamento de exercício .....	39
2.3.3.2	Efeito do exercício na inflamação sistêmica .....	40
2.3.3.3	Implicações clínicas da reabilitação pulmonar .....	41

2.3.3.4	Telerreabilitação.....	42
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>44</b>
<b>3.1</b>	<b>Geral.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2</b>	<b>Específicos.....</b>	<b>44</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>46</b>
<b>5.1</b>	<b>Artigo 1.....</b>	<b>47</b>
<b>5.2</b>	<b>Artigo 2.....</b>	<b>68</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>104</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>126</b>
<b>8.1</b>	<b>PROactive Physical Activity in COPD – Clinical visit.....</b>	<b>126</b>
<b>8.2</b>	<b>Aprovação pelo Comitê de Ética.....</b>	<b>128</b>
<b>8.3</b>	<b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>135</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma condição pulmonar heterogênea caracterizada por sintomas respiratórios crônicos como dispneia, tosse e produção de secreção, devido a anormalidades das vias aéreas, alvéolos e/ou vasos pulmonares, que causam obstrução persistente ao fluxo aéreo e/ou disfunção pulmonar estrutural ou fisiológica<sup>1,2</sup>. Embora a DPOC seja caracterizada por essas alterações pulmonares, manifestações sistêmicas (ou extrapulmonares) também estão presentes, que podem resultar em fadiga<sup>3</sup>, além da dispneia. Esses dois sintomas limitam a tolerância ao exercício, levando a uma redução no nível de atividade física na vida diária (AFVD) nesses indivíduos<sup>4,5</sup>.

O comprometimento do nível de AFVD desses indivíduos foi acentuado durante a pandemia de COVID-<sup>6,7</sup>. O isolamento social necessário durante esse período ocasionou mudanças no estilo de vida da população geral, incluindo hábitos mais sedentários<sup>8</sup>. Assim, essas mudanças potencialmente pioraram ainda mais a situação já característica de inatividade física e sedentarismo na população com DPOC.

Além de causar mudanças de comportamento que levaram à redução no nível de AFVD, o isolamento social foi um período crítico de interrupção de serviços de saúde. Com isso, a manutenção dos cuidados de saúde da população pode ter sido prejudicada, impactando especialmente indivíduos com alta prevalência de comorbidades, como os indivíduos com DPOC<sup>9,10</sup>

A redução do acompanhamento da saúde nos serviços de atendimento associada com o medo e desequilíbrio psicológico e emocional vivenciados durante a pandemia de COVID-19 podem ter resultado em prejuízos em diversas áreas da saúde. Novamente, esses prejuízos podem ter sido bem expressivos em indivíduos com DPOC por apresentarem alto risco de agravamento da COVID-19 em caso de infecção pelo SARS-CoV-2<sup>11,12</sup>, sendo fortemente incentivados a permanecerem em isolamento social. Assim, além da possibilidade de terem sido psicologicamente bastante afetados, podem ter sofrido prejuízos adicionais na capacidade física e funcional como consequência do confinamento social.

Além destes possíveis danos na saúde geral que podem ter ocorrido devido ao isolamento social, é importante destacar que o próprio nível de limitação associada à DPOC prévia à pandemia pode ter sido um fator impactante na redução de AFVDs durante o isolamento social. Além disso, indivíduos com DPOC podem ter diferentes percepções sobre

a própria doença, o que influencia na sua auto-eficácia<sup>13</sup>. Portanto, sentir-se prejudicado em determinados aspectos de saúde pode ter contribuído para um sentimento de incapacidade durante um período crítico, como foi a pandemia de COVID-19.

Embora uma redução ainda mais acentuada na AFVD durante o isolamento social tenha sido mostrada em indivíduos com DPOC<sup>6,7</sup>, não se sabe se esses indivíduos retornaram ao nível de AFVD prévio à pandemia. Este é um ponto relevante, visto que um baixo nível de AFVD é um importante preditor de mortalidade nessa população<sup>14,15</sup>.

Apesar da hipótese de que prejuízos na saúde podem ter contribuído para a redução da AFVD durante o isolamento social, não há na literatura relatos disponíveis sobre quais aspectos da saúde podem ter favorecido essa mudança de comportamento. Além disso, o estado de alguns aspectos da saúde após o fim do isolamento social também pode estar associado com as mudanças no nível de AFVD.

Outro ponto a ser considerado é se aspectos socioeconômicos, como permanência em atividades laborais, renda familiar e a oportunidade de ter realizado reabilitação pulmonar previamente à pandemia podem ter gerado algum benefício que se estendesse para o período de isolamento social. Embora possam minimizar as limitações para a realização de atividades físicas<sup>16,17</sup>, levar à adesão a um estilo de vida fisicamente ativo e não sedentário ainda é um desafio para os programas de reabilitação pulmonar, ainda mais em um contexto de pandemia.

Entender o comportamento dos indivíduos com DPOC durante o isolamento social, considerando as mudanças no seu nível de AFVD, pode contribuir para a elaboração de estratégias para minimizar a inatividade física e o sedentarismo nesses indivíduos em caso de futuras situações similares. A investigação das mudanças nos diferentes aspectos de saúde e sua associação com as mudanças no nível de AFVD pode ser valiosa para promoção de saúde nessas situações. Por fim, analisar a interação da saúde e fatores socioeconômicos com as mudanças no nível de AFVD podem deixar importantes mensagens que adicionam conhecimento a respeito dessa população.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DPOC

A DPOC é caracterizada por sintomas respiratórios crônicos devido a anormalidades das vias aéreas, alvéolos e/ou vasos pulmonares que causam obstrução persistente e frequentemente progressiva das vias aéreas<sup>2</sup>. Tais anormalidades são decorrentes principalmente da exposição excessiva à fumaça de cigarro e partículas e gases tóxicos e poluição do ar<sup>1</sup>.

A DPOC é uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo, gerando grande impacto socioeconômico<sup>18,19</sup>. A prevalência da DPOC está diretamente associada à prevalência do tabagismo<sup>1</sup>, embora a poluição do ar em geral também seja um importante fator de risco<sup>20</sup>. Assim, a DPOC é mais prevalente principalmente em fumantes e ex-fumantes, além de indivíduos com idade de 40 anos ou mais, e em pessoas do sexo masculino<sup>21-23</sup>.

Atualmente, estima-se que a prevalência global da DPOC seja de 10%<sup>23</sup>. Devido à crescente prevalência do tabagismo, principal fator de risco para DPOC em países de baixa e moderada renda, e envelhecimento da população de países de alta renda, é provável que haja um aumento na prevalência de DPOC nos próximos anos<sup>1</sup>.

#### 2.1.1 Fatores de risco para DPOC

O tabagismo está entre os principais fatores de risco para a DPOC. Embora o meio mais comum do tabagismo seja o uso de cigarros tradicionais, estudos apontam que outros meios de consumo de tabaco como cigarros eletrônicos e narguilé tem uso crescente e causam danos pulmonares com potencial para o desenvolvimento da DPOC<sup>24,25</sup>. Embora existam outros fatores de risco, indivíduos com limitação crônica ao fluxo aéreo sem histórico de tabagismo, normalmente apresentam a doença de forma menos grave, com sintomas mais leves e menor carga de inflamação sistêmica<sup>26</sup>. Indivíduos com DPOC não tabagistas também apresentam menor risco de comorbidades associadas, como câncer de pulmão e doenças cardiovasculares<sup>26</sup>. Assim, além de apresentarem maior prevalência de

sintomas respiratórios e maior declínio da função pulmonar, indivíduos com DPOC tabagistas cursam com maior taxa de mortalidade em comparação aos não tabagistas<sup>27</sup>. A exposição passiva à fumaça de cigarro também está associada ao aparecimento de sintomas respiratórios e aumento na prevalência da doença<sup>28</sup>. O tabagismo durante a gestação também pode prejudicar o desenvolvimento pulmonar intra útero favorecendo o surgimento de DPOC no futuro<sup>29</sup>.

Apesar do tabagismo ser a principal causa da DPOC, outros fatores ambientais favorecem a ocorrência das alterações fisiopatológicas da doença<sup>1</sup>. Altos níveis de poluição do ar urbano estão associados à maior incidência de DPOC<sup>30</sup>. Exposição ocupacional à poeira orgânica e inorgânica, agentes químicos e pesticidas e alguns tipos de atividade laboral como jardinagem, trabalhos com escultura e trabalhos em armazéns estão associados ao aparecimento da doença<sup>20,31,32</sup>. A exposição à biomassa e carvão como fontes de energia para o cozimento e outras necessidades domésticas também predispõe ao desenvolvimento da DPOC<sup>33</sup>.

Além dos fatores ambientais, algumas condições de saúde prévias estão associadas ao maior risco de DPOC, como a presença de asma<sup>34</sup>, hiper-reatividade das vias aéreas<sup>35</sup>, bronquite crônica<sup>36</sup>, infecções respiratórias graves na infância<sup>37</sup>, HIV<sup>38</sup> e tuberculose pulmonar<sup>39</sup>.

A DPOC pode ainda estar associada a fatores intrínsecos como anormalidades genéticas, envelhecimento, sexo e desenvolvimento anormal do pulmão. O fator genético mais bem documentado é a deficiência do alfa-1 antitripsina<sup>40</sup>. Genes que codificam a metaloproteinase e a glutathione S transferase também estão associados com o desenvolvimento da DPOC<sup>41</sup>. Outras variantes genéticas estão associadas com o declínio da função pulmonar, porém ainda é incerto se esses genes são diretamente responsáveis pela DPOC<sup>42</sup>. A idade é apontada como fator de risco para DPOC, uma vez que o envelhecimento das vias aéreas e parênquima pulmonar causam mudanças similares às alterações estruturais associadas a essa doença<sup>43</sup>. Em relação ao sexo, mulheres parecem ser mais vulneráveis aos efeitos prejudiciais do tabagismo em relação aos homens, desenvolvendo doença mais grave mesmo com uma quantidade equivalente de cigarros consumidos<sup>44</sup>. Adicionalmente, o hábito de fumar durante a gestação pode afetar o feto prejudicando o crescimento do pulmão e o desenvolvimento intra útero, e o sistema imunológico<sup>29</sup>. Fatores que afetam o crescimento do pulmão durante a gestação e infância podem aumentar o risco de desenvolvimento da DPOC<sup>45</sup>.

### 2.1.2 Fisiopatologia da DPOC

Na DPOC, mudanças patológicas podem ocorrer nas vias aéreas, parênquima pulmonar e na vascularização pulmonar<sup>46</sup>. Uma combinação de estreitamento de pequenas vias aéreas e perdas estruturais no parênquima pulmonar se desenvolvem ao longo do tempo, sendo responsáveis pelo distúrbio característico da doença, a obstrução das vias aéreas<sup>46,47</sup>. Essas alterações podem não ocorrer de forma conjunta em todo o curso da doença, e a contribuição de cada tipo de anormalidade é variável<sup>1,48</sup>.

Os mecanismos de obstrução das vias aéreas podem ocorrer em três diferentes estruturas: no lúmen da via aérea, nas paredes brônquicas e na região peribrônquica<sup>49</sup>. O mecanismo de obstrução no lúmen é devido à presença de secreções excessivas. As causas nas paredes brônquicas são broncoespasmos, hipertrofias das glândulas mucosas, infiltração de células inflamatórias e edema mural e deposição de matriz extracelular. Na região peribrônquica, a destruição do parênquima pulmonar causa perda da retração elástica pulmonar e da tração radial sobre as vias aéreas. Essa alteração prejudica a abertura contínua das vias aéreas favorecendo o colapso dinâmico<sup>47,49</sup>.

Uma característica comum da DPOC é a inflamação pulmonar amplificada, a qual parece ser uma alteração na resposta inflamatória normal à inalação de partículas tóxicas<sup>1,46</sup>. Por meio de mecanismos não totalmente esclarecidos, em indivíduos tabagistas, essa inflamação pulmonar pode persistir mesmo após a cessação do tabagismo<sup>50</sup>. A resposta inflamatória crônica causa destruição de componentes estruturais do pulmão como a elastina, principal componente do tecido conjuntivo do parênquima pulmonar, e colágeno<sup>47</sup>. Conseqüentemente, a perda desses componentes associada a um processo de reparação resulta na destruição do parênquima pulmonar<sup>46</sup>. A destruição enfisematosa do tecido pulmonar diminui a pressão de retração elástica do pulmão, o que leva ao colapso das vias aéreas durante a expiração forçada, prejudicando assim, a saída de ar dos pulmões<sup>46,47</sup>.

Com a inflamação pulmonar crônica também pode ocorrer aumento do espessamento brônquico devido ao edema inflamatório e remodelamento de pequenas vias aéreas, resultando em estreitamento dessas vias, e conseqüentemente em obstrução ao fluxo de ar<sup>47,49</sup>. O espessamento das paredes das vias aéreas pode ser progressivo e levar a uma perda completa, devido à obliteração luminal, de até 90% das pequenas vias aéreas<sup>47</sup>. Assim, além do estreitamento, essa perda de pequenas vias aéreas também contribui para o aumento da resistência das vias aéreas periféricas e limitação ao fluxo de ar, podendo estar presente até mesmo antes do início de uma destruição enfisematosa<sup>48</sup>.

Outra característica da DPOC é o aumento da produção de secreção nas vias aéreas<sup>46</sup>. Altas concentrações de partículas potencialmente prejudiciais inaladas, geralmente em combinação com anormalidades referentes à doença pulmonar crônica, estimulam e hipersecretividade<sup>51</sup>. O processo anormal de reparação do tecido pulmonar ligado à inflamação crônica envolve o aumento das glândulas mucosas brônquicas e da atividade proliferativa de células epiteliais<sup>46</sup>. Com isso, ocorre aumento da expressão de mucinas, glicoproteínas mucosas formadoras de gel, produzidas pelas glândulas submucosas e células caliciformes<sup>51</sup>.

O comprometimento de pequenas vias aéreas e a destruição do parênquima pulmonar com conseqüente diminuição da retração elástica do pulmão diminuem a capacidade de abertura das vias aéreas durante a expiração, prejudicando o fluxo de saída do ar dos pulmões<sup>1,46</sup>. Essa anormalidade favorece a hiperinsuflação pulmonar com conseqüente dispnéia, principalmente mediante esforços físicos<sup>1,52</sup>. Essa alteração mecânica e o comprometimento das estruturas pulmonares prejudica as trocas gasosas ocasionando hipoxemia, hipercapnia e alteração na relação da ventilação perfusão<sup>53</sup>. A redução de oxigênio alveolar devido a hipoventilação pulmonar leva à vasoconstrição hipóxica<sup>54</sup>. Esse efeito juntamente com o remodelamento da vascularização pulmonar e destruição enfisematosa do leito microvascular pulmonar, aumenta a resistência vascular resultando em hipertensão pulmonar ao longo do curso da doença<sup>46,54</sup>. Indivíduos com DPOC também são propensos a desenvolverem câncer de pulmão, provavelmente devido ao processo inflamatório crônico e estresse oxidativo envolvidos na doença<sup>55</sup>.

Além das alterações pulmonares, existem as repercussões sistêmicas da DPOC. A limitação ao fluxo aéreo e hiperinsuflação afetam a função cardíaca, favorecendo o desenvolvimento de insuficiência cardíaca<sup>55</sup>, sendo a hiperinsuflação um fator de risco independente para mortalidade<sup>56</sup>. Na DPOC também está presente a inflamação sistêmica, causada pela inalação de partículas tóxicas principalmente conseqüentes ao uso do tabaco<sup>55</sup>. A inflamação sistêmica resulta na liberação de mediadores inflamatórios, geração do estresse oxidativo sistêmico, ativação dos fatores de coagulação, e efeito direto na função endotelial dos vasos periféricos<sup>57</sup>. Esses efeitos sistêmicos contribuem para que esses indivíduos cursem com o desenvolvimento de doenças e comorbidades<sup>55</sup>. Nesse sentido, destacam-se as doenças cardiovasculares, como doença coronariana, insuficiência cardíaca e hipertensão arterial sistêmica, além da diabetes, síndrome metabólica, anemia, osteoporose e apneia obstrutiva do sono<sup>55</sup>. Assim, as doenças e comorbidades associadas à DPOC impactam o estado de saúde e a sobrevivência<sup>58</sup>. As alterações pulmonares e sistêmicas envolvidas na DPOC também estão associadas à perda de massa e força da musculatura periférica e redução da capacidade funcional de exercício<sup>55</sup>.

### 2.1.3 Sintomas da DPOC

Os sintomas respiratórios mais comuns são dispneia, tosse e produção de secreção pulmonar, podendo ocorrer também chiado e aperto no peito, sendo que a piora aguda desses sintomas caracterizam uma exacerbação da doença<sup>1</sup>. A dispneia é persistente e progressiva ao longo do tempo e piora com o exercício ou atividade física<sup>59</sup>, e a tosse é crônica, podendo ser intermitente, produtiva ou improdutiva<sup>60</sup>. A presença de sintomas respiratórios está associada à piora do estado de saúde, depressão, ansiedade e redução na qualidade de vida<sup>61</sup>. A incidência e gravidade dos sintomas tem impacto variável na qualidade de vida, sendo os sintomas pela manhã e noite particularmente prejudiciais ao estado de saúde<sup>62,63</sup>.

Além das manifestações pulmonares, é comum indivíduos com DPOC apresentarem fadiga<sup>3</sup>. Os sintomas dispneia e fadiga são os fatores da intolerância ao exercício<sup>64,65</sup>, uma manifestação extrapulmonar da doença. Mais especificamente, os aspectos causadores da intolerância ao exercício são limitação ventilatória, comprometimento de trocas gasosas, disfunção cardíaca e disfunção muscular periférica e respiratória, os quais resultam nesses sintomas<sup>65</sup>.

A avaliação de sintomas da DPOC é fundamental especialmente para tomada de decisões para tratamento da doença, e geralmente é realizada por meio de instrumentos subjetivos que avaliam o impacto dos sintomas na funcionalidade de vida diária<sup>1</sup>.

### 2.1.4 Diagnóstico e gravidade da DPOC

A investigação da DPOC deve ser considerada em todos os indivíduos que apresentem sintoma de dispneia, tosse crônica ou produção de secreção, história de infecção recorrente do trato respiratório inferior, e história de exposição a fatores de risco para a doença. No entanto, o diagnóstico da DPOC é estabelecido espirometricamente mediante a detecção de volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) / capacidade vital forçada (CVF) pós broncodilatador < 70%<sup>1</sup>.

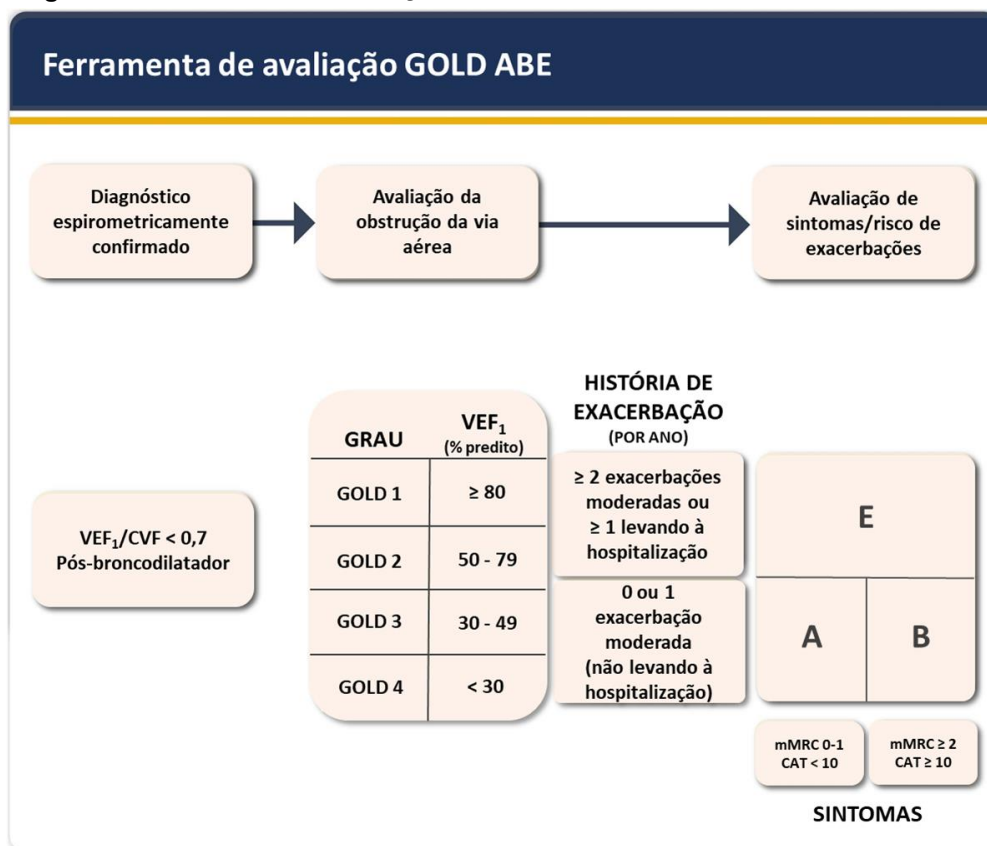
A gravidade da doença é graduada pelo *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) de acordo com o grau de obstrução ao fluxo aéreo em quatro níveis:

- GOLD 1:** obstrução leve ( $VEF_1 \geq 80\%$  do predito)
- GOLD 2:** obstrução moderada ( $50\% \leq VEF_1 < 80\%$  do predito)
- GOLD 3:** obstrução grave ( $30\% \leq VEF_1 < 50\%$  do predito)
- GOLD 4:** obstrução muito grave ( $VEF_1 < 30\%$  do predito)

Ainda segundo o GOLD, a DPOC pode receber a classificação ABE, na qual é levado em consideração a gravidade dos sintomas avaliados por meio da escala de dispneia *modified Medical Research Council (mMRC)* e do questionário de sintomas *COPD Assessment Test (CAT)*, além da ocorrência de exacerbações (**Figura 1**):

- A:** 0 ou 1 exacerbação sem hospitalização; mMRC 0-1 e CAT < 10
- B:** 0 ou 1 exacerbação sem hospitalização; mMRC  $\geq 2$  e CAT  $\geq 10$
- E:**  $\geq 2$  exacerbações ou  $\geq 1$  com hospitalização

**Figura 1. Ferramenta de avaliação GOLD ABE**



Fonte: Adaptado de **Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. 2023.** Disponível em: [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org)

## 2.2 Nível de AFVD em indivíduos com DPOC

Sabe-se que indivíduos com DPOC apresentam baixo nível de AFVD, o qual está associado a limitação ao fluxo aéreo, disfunção muscular, e redução na capacidade funcional de exercício<sup>4</sup>. Assim, tanto o comprometimento da função pulmonar quanto as manifestações sistêmicas da doença estão envolvidas no perfil de atividade física reduzida.

A sensação de dispneia, decorrente do comprometimento pulmonar e alteração da mecânica ventilatória associada com hiperinsuflação pulmonar e disfunção muscular respiratória, leva à dificuldade ou incapacidade para realizar atividades usuais do dia a dia<sup>66</sup>. A inatividade física contribui para disfunção muscular periférica, juntamente com outros fatores, como a perda de peso com consequente redução de massa muscular, inflamação sistêmica, estresse oxidativo e uso de corticosteroides, geralmente resultando em fadiga<sup>65,67</sup>. Portanto, a inatividade física e a disfunção muscular aumentam o descondicionamento físico, deixando esses indivíduos ainda mais sintomáticos e limitados durante os esforços<sup>64,65</sup>. Todos esses mecanismos podem resultar em piora progressiva da inatividade física, sendo que a redução no nível de AFVD é crescente conforme o aumento na gravidade da doença<sup>68</sup>.

As implicações da inatividade física em indivíduos com DPOC tornam-se mais evidentes mediante sua associação com resultados clinicamente negativos e pior prognóstico. Além do comprometimento da função pulmonar e da capacidade de exercício, indivíduos com DPOC fisicamente inativos apresentam pior estado funcional, o que reflete pior capacidade de realizar as atividades de vida diária<sup>69</sup>. A inatividade física também está associada com maior risco de hospitalização por exacerbação aguda da doença<sup>70</sup> e maior risco de mortalidade, sendo que cada dia de inatividade física por semana aumenta significativamente o risco de morte<sup>69</sup>. O comportamento sedentário que é caracterizado por longo período do dia gasto sentado, deitado ou reclinado, também é um preditor independente de mortalidade<sup>14</sup>. Por outro lado, a melhora ou manutenção da atividade física regular, mesmo em níveis mais baixos, pode reduzir a taxa de hospitalização e mortalidade<sup>15,71</sup>.

### 2.2.1 Sedentarismo *versus* inatividade física

Atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resultem em gasto energético além do gasto em repouso<sup>72</sup>. O

tempo total de atividade física realizada durante o dia e/ou semana, assim como a intensidade dessas atividades são os parâmetros de definição do perfil de atividade física. Segundo a OMS, um mínimo de 150 minutos de atividade física pelo menos moderada por semana é recomendado para prevenção de comorbidades e manutenção da saúde<sup>73</sup>. Indivíduos que não alcançam esse critério de recomendação são classificados como fisicamente inativos.

A intensidade das atividades é comumente definida pela demanda metabólica para sua realização. Uma classificação padronizada e amplamente utilizada é de 3 ou mais equivalentes metabólicos de tarefa (METs) para atividades de intensidade pelo menos moderada. Por outro lado, qualquer atividade ou tarefa com uma demanda metabólica abaixo de 1,5 MET, geralmente realizada na posição sentada ou reclinada é classificada como um comportamento sedentário<sup>74</sup>. Assim, enquanto a inatividade física é definida pela realização de atividade física em quantidade e intensidade insuficientes, o sedentarismo é definido pelo tempo prolongado gasto em atividades de baixo gasto energético realizadas na posição sentada e deitada durante o tempo em vigília, independentemente de se alcançar ou não o mínimo de atividade física moderada a vigorosa recomendado.

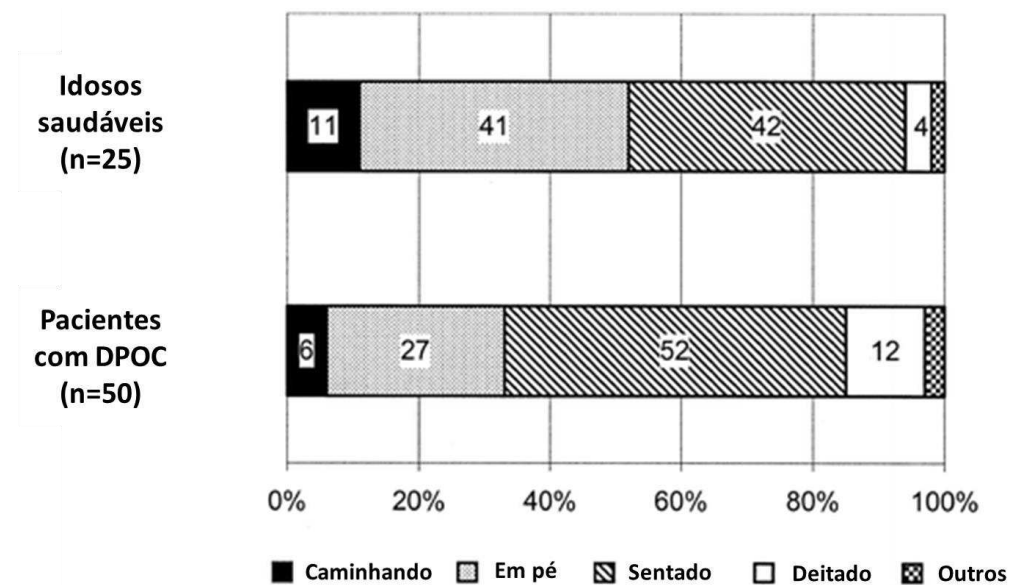
Em diversos estudos da literatura, a definição de inatividade física para indivíduos com DPOC é baseada nos mesmos critérios de definição de inatividade física da população em geral, ou seja, realizar menos que 150 minutos por semana de atividade física com gasto energético acima de 3 METs. Já o estilo de vida sedentário nessa população tem sido sugerido com base no risco aumentado de mortalidade como um tempo igual ou maior que 8,5 horas por dia gasto em atividades de intensidade abaixo de 1,5 MET<sup>14</sup>. Mais recentemente tem sido levantada uma hipótese de que um tempo aproximado de 70% do tempo total de avaliação de atividade física por dia, durante o período acordado, em atividade <1,5 MET pode ser um bom preditor de sedentarismo nessa população<sup>75</sup>.

### 2.2.2 Perfil de AFVD em indivíduos com DPOC

O perfil de AFVD dos indivíduos com DPOC tem sido caracterizado por baixo tempo e intensidade de caminhada, baixo tempo de atividades de intensidade pelo menos moderada, número de passos reduzido, e tempo prolongado em atividades sedentárias<sup>4,76</sup>.

Em um estudo pioneiro de 2005 observou-se que indivíduos com DPOC, quando comparados a idosos saudáveis, gastam menor tempo caminhando ou em pé, e maior tempo sentado e deitado durante o dia (**Figura 2**)<sup>4</sup>.

Figura 2. Perfil de AFVD em indivíduos com DPOC



Fonte: Adaptado de Pitta et al., *Am J Respir Crit Care Med* 2005.

Disponível em: [https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.200407-855OC?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.200407-855OC?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 02 dez. 2023

Nesse mesmo estudo, foi mostrado que mesmo quando esses indivíduos caminham, a intensidade de movimento com que realizam essa atividade é significativamente menor em comparação aos idosos saudáveis. Esse estudo foi realizado na população belga. Posteriormente em 2009, Pitta et al. compararam o nível de AFVD entre indivíduos com DPOC europeus e indivíduos com DPOC brasileiros<sup>69</sup>. Nesse estudo foi mostrado que os indivíduos brasileiros com DPOC caminham por tempo significativamente maior por dia, e com maior intensidade de movimento, além de passarem menor tempo sentado durante o dia. Os autores sugerem que os fatores socioeconômicos, muitas vezes ligados a fatores étnicos, influenciam as atividades físicas diárias de indivíduos com DPOC, de forma que quanto maior o nível socioeconômico, menor o nível de AFVD nessa população. Por exemplo, o acesso a transporte privado foi proporcionalmente bem menor nos indivíduos brasileiros, o que provavelmente os estimulou a caminhar mais para realizar suas atividades na vida diária. Os autores ainda relataram que normalmente indivíduos não caucasianos apresentam maior nível de AFVD relacionada a atividades profissionais comparados aos indivíduos caucasianos<sup>77</sup>, mas que esse aspecto não influenciou o nível de AFVD dos participantes do estudo, pois todos eram oficialmente aposentados. Além disso, os participantes com atividade laboral informal não eram mais ativos em comparação aos

demais. Sant'Anna et al. também mostraram que não há diferença no nível de AFVD entre indivíduos com e sem atividade profissional<sup>78</sup>. No entanto, levando em consideração que uma grande parte da população brasileira desempenha trabalho informal, o tempo de avaliação de AFVD de dois dias durante a semana, conforme utilizado nesses estudos, pode não ter contemplado esse tipo de atividade, que em alguns casos é realizada em finais de semana.

Apesar de indivíduos com DPOC brasileiros apresentarem um nível de atividade física maior que indivíduos com DPOC europeus, ainda em 2009, Hernandez et al. mostraram que esses indivíduos apresentam tempo e intensidade de caminhada diária menor do que idosos saudáveis brasileiros<sup>76</sup>. Nesse estudo, até mesmo os indivíduos com DPOC que caminhavam 30 minutos por dia, alcançando, portanto, o tempo de caminhada recomendado pelo *American College of Sports Medicine*, realizavam essa atividade com intensidade de movimento 17% mais baixa do que os idosos saudáveis.

O nível de AFVD em indivíduos com DPOC também pode ser influenciado pela ocorrência de exacerbações agudas da doença e necessidade de hospitalização. Um estudo mostrou que pacientes com DPOC apresentam nível de AFVD muito mais baixo durante e após período de hospitalização por exacerbação aguda, independente da exacerbação ser infecciosa ou não<sup>70</sup>. Ainda após um mês de alta hospitalar, esses pacientes tinham tempo e intensidade de caminhada diários muito inferiores aos valores observados em indivíduos com DPOC estável, além de maior tempo gasto em comportamento sedentário (sentado ou deitado). Até mesmo indivíduos com DPOC com histórico de hospitalização nos anos anteriores eram significativamente menos ativos do que indivíduos com DPOC sem exacerbação aguda recente.

Embora o perfil fisicamente inativo dos indivíduos com DPOC esteja bem definido na literatura, permanece sendo um desafio encontrar medidas de intervenção eficazes na mudança de comportamento desses indivíduos para um estilo de vida fisicamente mais ativo. Pitta et al. mostraram que três meses de reabilitação pulmonar não foi tempo suficiente para que os benefícios clínicos tradicionais obtidos nesse período de treinamento fossem transferidos para uma mudança positiva no perfil de atividade física de indivíduos com DPOC<sup>79</sup>. Nesse estudo, após seis meses de treinamento, os indivíduos aumentaram o tempo de caminhada por dia, mostrando que é necessário um tempo de treinamento mais prolongado para gerar benefícios no nível de AFVD. Apesar do aumento no tempo de caminhada, os indivíduos não mudaram o padrão de caminhada para períodos maiores dessa atividade, nem diminuíram o tempo gasto sentado por dia.

Em outro estudo foi comparado o efeito de dois tipos de programa de treinamento no nível de AFVD de indivíduos com DPOC<sup>80</sup>. Em um dos programas foi realizado treinamento

de força e resistência de alta intensidade, e no outro, treinamento de calistenia e respiração de baixa intensidade, ambos durante 12 semanas, com frequência de três vezes por semana. Embora os dois tipos de treinamento tenham mostrado efeitos positivos na qualidade de vida e estado funcional, nenhum dos programas foi eficaz na mudança do perfil de AFVD dos participantes. Mesmo com melhora significativa da capacidade funcional de exercício e da força muscular periférica, os indivíduos que realizaram o treinamento de alta intensidade não aumentaram o tempo de caminhada por dia ou atividades de intensidade pelo menos moderada. Além disso, esses indivíduos mantiveram o tempo gasto em atividades sedentárias.

Mesquita et al. identificaram seis grupos com diferentes padrões de respostas após um programa de reabilitação pulmonar; essas respostas eram baseadas no aumento ou redução no tempo gasto em atividades sedentárias, leves e moderadas a vigorosas<sup>81</sup>. Os padrões mais prevalentes foram os bons respondedores (aumento da atividade física e redução do comportamento sedentário) e maus respondedores (redução da atividade física e aumento do comportamento sedentário), mostrando que indivíduos com DPOC podem apresentar diferentes respostas ao treinamento. Já Burtin et al. avaliaram o efeito da adição de sessões de aconselhamento para aumentar o nível de AFVD a um programa de reabilitação<sup>82</sup>. Embora o grupo de participantes como um todo tenha aumentado o número de passos e o tempo gasto em atividades leves, os indivíduos que receberam as sessões de aconselhamento não apresentaram melhoras no nível de AFVD mais significativas comparados aos indivíduos que não receberam as sessões de aconselhamento. Além disso, os participantes em geral, não aumentaram o tempo gasto por dia caminhando ou em atividades de intensidade pelo menos moderada.

No estudo realizado por Altenburg et al. foi mostrado que um programa de aconselhamento objetivando mudanças para um estilo de vida fisicamente mais ativo foi eficaz no aumento do número de passos e na atividade física diária após três meses de intervenção<sup>83</sup>. No entanto, esse efeito foi minimizado no longo prazo, sendo significativo apenas nos indivíduos que eram menos ativos antes do período de intervenção.

O uso de um pedômetro como estratégia para aumentar o nível de AFVD em indivíduos com DPOC foi avaliado em um estudo realizado por Mendoza et al.<sup>84</sup>. Após um seguimento de três meses, os participantes que receberam intervenção com pedômetro associado ao aconselhamento tiveram aumento no número de passos por dia significativamente maior que os participantes que receberam apenas aconselhamento.

Considerando os resultados variados dos programas de intervenções nos desfechos relacionados à AFVD, ainda é necessário entender como criar a melhor estratégia para gerar mudanças concisas e permanentes no estilo de vida de indivíduos com DPOC. Nesse

sentido, pode ser proveitoso levar em conta as peculiaridades de cada indivíduo, como suas afinidades por determinadas atividades, motivações, estado psicológico e emocional, e habilidades com as estratégias disponíveis.

### **2.2.3 Métodos de avaliação do nível de AFVD**

A avaliação das atividades físicas da vida diária pode ser realizada de forma subjetiva ou objetiva, conforme o propósito da investigação. De modo geral, por meio do método subjetivo avalia-se o quanto um indivíduo é fisicamente ativo (ou inativo) baseado na sua própria percepção. Já no método objetivo, ferramentas específicas quantificam as atividades físicas com base no tempo real em que são realizadas.

Os dois métodos de avaliação de atividade física são amplamente utilizados em estudos. Porém, o método subjetivo é frequentemente adotado não apenas com base no objetivo do estudo. Quantificar objetivamente a atividade física envolve custos mais elevados para a disponibilidade dos instrumentos. Além disso, a necessidade de treinamento técnico para configuração desses instrumentos e análise dos dados em programas específicos pode inviabilizar o uso desse método.

A avaliação subjetiva de AFVD é feita por meio de questionários e diários<sup>85</sup>. Assim, é possível avaliar a experiência do indivíduo em relação a realização de atividades físicas. As atividades avaliadas nos questionários podem variar desde atividades mais leves, como de cuidados pessoais, até atividades físicas mais intensas. As questões podem envolver tanto a capacidade de executar atividades físicas, quanto a quantificação dessas atividades.

Os instrumentos de avaliação objetiva de atividade física variam desde as ferramentas mais simples como pedômetros, até as ferramentas mais complexas como monitores de atividade física. Enquanto os pedômetros apenas contam os passos, existem monitores de atividade física capazes de detectar padrões de movimentos detalhados<sup>86</sup>. Os dados mensurados por esses dispositivos mais complexos podem incluir tempo gasto em diferentes atividades e posturas, intensidade dos movimentos realizados e estimativas de gasto energético.

Ambos os métodos de avaliação têm sua vantagem e propósitos específicos, podendo ser usados de forma complementar. Considerar a experiência do indivíduo é importante quando se pretende quantificar a dificuldade na realização das tarefas ou atividades físicas. Para esse objetivo, os questionários são ferramentas valiosas, além de serem de fácil aplicabilidade e de baixo custo. No entanto, o uso dos questionários para

quantificação de AFVD depende de uma boa percepção e memória do indivíduo avaliado e das características do instrumento subjetivo. Portanto, quando o objetivo é a quantificação individual de AFVD, a avaliação objetiva por meio de monitores de atividade física é considerada um método mais acurado<sup>85</sup>.

### 2.2.3.1 Instrumentos de avaliação de AFVD para indivíduos com DPOC

Monitores de atividade física foram testados para indivíduos com DPOC com base em métodos laboratoriais padronizados. Os monitores DynaPort MoveMonitor (McRoberts BV, the Hague, the Netherlands), SenseWear Armband (BodyMedia, Inc., Pittsburgh, Pennsylvania) e Actigraph GT3X (Actigraph, Pensacola, Florida) são válidos e reproduzíveis para essa população (**Figura 3**)<sup>87,88</sup>.

**Figura 3. Monitores de atividade física**



**A: DynaPort MoveMonitor. B: SenseWear Armband. C: Actigraph GT3X.**

Fontes:

A: Disponível em: [https://www.mcroberts.nl/wp-content/uploads/2017/06/brochure\\_algemeen.pdf](https://www.mcroberts.nl/wp-content/uploads/2017/06/brochure_algemeen.pdf).

B: Disponível em: <https://www.nytimes.com/2012/12/27/garden/devices-to-monitor-physical-activity-and-food-intake.html>

C: Disponível em: <https://theactigraph.com/actigraph-wgt3x-bt>

Acesso em: 02 dez. 2023

Esses dispositivos quantificam o tempo gasto em atividades de diferentes intensidades e número de passos, sendo que o DynaPort MoveMonitor ainda quantifica o tempo gasto em diferentes posturas (em pé, sentado ou deitado). Esses três dispositivos são amplamente utilizados em pesquisas clínicas, embora outros estejam disponíveis.

Para a avaliação de AFVD em indivíduos com DPOC é recomendado que os monitores de atividade física sejam utilizados durante uma semana, no mínimo 8 horas por

dia, preferencialmente entre às 7h da manhã e 10h da noite<sup>86,89</sup>. Esse período de uso pode variar conforme o padrão de sono do indivíduo, considerando que deve corresponder ao tempo acordado durante o dia. É necessário, no mínimo 4 dias válidos de avaliação.

Mais recentemente foi criado o PROactive Physical Activity in COPD (PPAC), um instrumento híbrido de avaliação de AFVD específico para indivíduos com DPOC<sup>90</sup>. Esse instrumento é composto por um questionário sobre a quantidade de atividades físicas geralmente realizadas e a dificuldade com que são executadas (**Anexo 1**). Adicionalmente, para a avaliação da quantidade de atividade física também são utilizados o número de passos e a unidade de magnitude vetorial mensurados por um monitor de atividade física. Esse instrumento foi recentemente validado para indivíduos brasileiros com DPOC<sup>91</sup>.

## **2.3 Impacto da pandemia de COVID-19 em indivíduos com DPOC**

O início da pandemia de COVID-19 representou um período desafiador que envolveu a necessidade de aprender a lidar com essa nova doença, considerando sua alta taxa de letalidade. Nesse processo, a identificação dos fatores de vulnerabilidade norteou as estratégias para reduzir a transmissão do SARS-CoV-2. Adicionalmente, as repercussões clínicas de diferentes intensidades conduziram o manejo dos indivíduos afetados.

Embora a população como um todo tenha sido afetada, observou-se que os resultados clínicos, incluindo mortalidade, eram mais expressivos em indivíduos do sexo masculino, em idosos, e em indivíduos com diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares e obesidade<sup>92-95</sup>. Assim, indivíduos em alguma dessas condições geralmente requeriam cuidados de maior complexidade após a infecção. Outra condição que levantou alertas foi a presença de doenças respiratórias crônicas associadas, como a DPOC. Nesse caso, era pressuposto maior chance de evolução para uma situação clínica grave.

### **2.3.1 Interação entre DPOC e COVID-19**

No início da pandemia, a DPOC se tornou um dos alvos de preocupação, sendo considerada um potencial fator de risco para infecções por SARS-CoV-2 e com maior chance de complicações.

A literatura mostra que indivíduos com DPOC são suscetíveis às infecções por vírus respiratórios, aumentando o risco de exacerbações agudas<sup>96</sup>. A redução da produção de interferon tipo 1 (IFN)<sup>97</sup> e imunossenescência, caracterizada por alterações no sistema imunológico adaptativo<sup>98,99</sup> são possíveis mecanismos envolvidos nessa suscetibilidade.

A DPOC, assim como história de tabagismo ativo também está associada ao aumento da expressão de enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2) no epitélio brônquico e tecido pulmonar total<sup>100</sup>. Essa alteração no sistema pulmonar também é uma hipótese para explicar a propensão dos indivíduos com DPOC para infecção pelo SARS-CoV-2, uma vez que esse vírus utiliza a ECA2 como receptor de entrada celular<sup>101</sup>.

Pior desfecho clínico também era esperado para os indivíduos com DPOC infectados pelo coronavírus. A idade mais avançada é comum nessa população, e além do comprometimento pulmonar, comorbidades estão associadas à DPOC, especialmente as doenças cardiovasculares<sup>9,10</sup>. A combinação desses fatores poderia aumentar o risco de piora clínica. Hipertensão arterial e diabetes melitus, duas das principais comorbidades associadas à forma grave de COVID-19, são frequentemente apresentadas pelos indivíduos com DPOC<sup>9</sup>. A disfunção de células endoteliais e coagulopatia encontradas em indivíduos com DPOC<sup>102,103</sup> podem ter levado a quadros ainda mais desfavoráveis. De fato, foi observada associação entre DPOC coexistente e piores resultados clínicos, além de maior risco de internação na unidade de terapia intensiva e morte<sup>11,12</sup>.

Outro ponto a ser considerado é que algumas condições clínicas decorrentes do sedentarismo são fatores de risco para maior gravidade da COVID-19<sup>93</sup>. Geralmente, essas condições clínicas envolvem os distúrbios metabólicos e cardiovasculares<sup>104</sup>. Por outro lado, um estilo de vida menos sedentário associado à prática regular de atividade física de moderada a vigorosa intensidade parece causar um efeito protetor em relação as complicações da COVID-19<sup>105</sup>. Um estilo de vida fisicamente ativo proporciona melhor modulação do sistema imunológico, conforme observado em outros tipos de infecções virais<sup>106</sup>. Assim, uma resposta imune adequada proporciona menor risco de processos inflamatórios sistêmicos e maior chance de boa evolução após infecção pelo SARS-CoV-2. Portanto, o fato de que indivíduos com DPOC normalmente apresentam baixo nível de AFVD pode ter representado mais um ponto de atenção para essa população durante a pandemia.

### **2.3.2 Repercussões do isolamento social**

A pandemia de COVID-19 foi uma fase de mudanças repentinas impactantes no mundo. Devido à alta taxa de transmissão do SARS-CoV-2, medidas extremas foram

decretadas para reduzir a incidência da doença. Como principal medida, o funcionamento de estabelecimentos, clínicas e ambulatórios, assim como diversas outras práticas na sociedade, foram suspensas para evitar aproximações entre as pessoas. Uma vez que essa medida foi considerada primordial nesse momento para reduzir a taxa de transmissão do coronavírus, iniciou-se o ciclo de isolamento social, com consequências envolvidas no processo de adaptação pela população<sup>107</sup>.

A prática do isolamento físico e social resultou em mudanças de rotina na população geral. Alterações nos hábitos alimentares, nas atividades profissionais, nas atividades de lazer, nos meios de entretenimento e nas atividades físicas foram observadas<sup>8,107,108</sup>. Infelizmente, muitas dessas mudanças foram negativas traduzindo-se em comportamentos menos saudáveis, com piora na qualidade da alimentação e hábitos que estimulavam o sedentarismo e a inatividade física.

### **2.3.2.1 Sedentarismo e inatividade física em indivíduos com DPOC no contexto do isolamento social**

Nos primeiros meses de pandemia, medidas restritivas severas foram adotadas, incluindo a proibição de práticas esportivas, atividades ao ar livre e em academias. Tais medidas podem ter contribuído para que indivíduos fisicamente ativos tenham se tornado insuficientemente ativos ou inativos. De fato, a redução no nível de atividade física foi observada na população geral<sup>8</sup>. Paralelamente, o confinamento domiciliar foi um potente estímulo para a realização de atividades, tanto de lazer quanto de trabalho, associadas ao uso de telas. Essas atividades são frequentemente realizadas na posição sentada ou reclinada, caracterizando-se como práticas sedentárias.

Assim, considera-se que essas mudanças comportamentais durante o isolamento social, levou a população geral a adotar um estilo de vida fisicamente menos ativo e mais sedentário.

Para indivíduos com DPOC, essas mudanças comportamentais podem ser especialmente prejudiciais para o estado de saúde, já que o nível de AFVD é o maior preditor de mortalidade nessa população<sup>15</sup>. Embora esses indivíduos normalmente já tenham baixo nível de AFVD, é possível que durante a pandemia tenham reduzido ainda mais suas atividades rotineiras. Além do confinamento obrigatório, fazer parte do grupo de maior risco de COVID-19 grave e mortalidade<sup>109</sup> pode ter desestimulado a manutenção de atividades físicas fora de casa nesses indivíduos.

Um estudo realizado durante a pandemia de COVID-19 mostrou que indivíduos com DPOC reduziram o número de passos por dia avaliado por acelerômetro no decorrer do isolamento social<sup>6</sup>. Os participantes do estudo também apresentaram piora na pontuação de um instrumento híbrido, que combina a percepção de atividades físicas realizadas com o número de passos.

Em outro estudo desenvolvido durante a pandemia, indivíduos com doenças respiratórias crônicas relataram diminuição de atividades físicas realizadas, tanto fora quanto dentro do domicílio<sup>7</sup>. Uma parte considerável dessa amostra era constituída por indivíduos com DPOC. A quantidade de indivíduos que relataram redução de atividades físicas nesse grupo foi proporcionalmente maior em comparação ao grupo de indivíduos com câncer de pulmão.

Mudanças de comportamento em indivíduos com DPOC durante o isolamento social foram investigadas por McAuley et al.<sup>110</sup>. Nesse estudo, 32,5% dos participantes reportaram que estavam realizando um pouco menos e 49% muito menos atividade física que o usual. Além disso, boa parte dos indivíduos que participaram desse estudo relataram ter suas compras sendo realizadas por outras pessoas. É possível que para alguns indivíduos, deixar de realizar esse tipo de tarefa tenha resultado em redução ainda maior de AFVD.

Até o momento, são poucos os estudos na literatura que demonstraram os efeitos do isolamento social no nível de atividade física e sedentarismo em indivíduos com DPOC. Porém, as informações disponíveis apontam para uma confirmação de um efeito negativo nesse aspecto. Tais resultados são provenientes de estudos com indivíduos não brasileiros. Apesar do comportamento de inatividade física dos brasileiros com DPOC ser menos intenso<sup>111</sup>, não é improvável que esses indivíduos também tenham sido afetados em algum grau pelo confinamento social.

### **2.3.2.2 Aspectos associados a redução no nível de AFVD durante o isolamento social**

Além do impacto direto do isolamento social no nível de AFVD em indivíduos com DPOC<sup>6,7</sup>, é possível hipotetizar que o sedentarismo e a inatividade física durante a pandemia podem ter sido influenciados por aspectos da saúde em geral e socioeconômicos. Dentre os aspectos da saúde, considera-se o funcionamento físico e limitações físicas, além da saúde mental, estado funcional, sintomas da DPOC, ocorrências de exacerbações e qualidade do sono. Adaptação nas interações sociais, atividade profissional e situação financeira são possíveis fatores socioeconômicos que podem ter causado alguma influência

no comportamento relacionado à AFVD de indivíduos com DPOC durante o isolamento social.

### 2.3.2.2.1 Funcionamento físico e limitações físicas

A capacidade física ou capacidade funcional e a atividade física realizada na vida diária determinam o funcionamento físico, o qual reflete o desempenho em geral na realização de AFVD<sup>112</sup>. Capacidade física ou funcional é avaliada por testes de exercício e indica a aptidão para realizar as atividades físicas. Indivíduos com DPOC com capacidade funcional prejudicada apresentam pior estado de saúde<sup>113</sup>. Embora a atividade física e a capacidade funcional sejam domínios diferentes do funcionamento físico, indivíduos com DPOC com capacidade funcional mais baixa apresentam nível de AFVD mais baixo<sup>4</sup>, e maior tempo gasto em comportamento sedentário<sup>113</sup>.

A capacidade funcional prejudicada está associada com os principais sintomas da doença, dispneia e fadiga<sup>114,115</sup>, podendo contribuir para a intolerância ao exercício e dificultar a realização de atividades físicas. Durante a pandemia, é possível que a intensidade desses sintomas tenha influenciado no comportamento físico desses indivíduos. Nessa população, pior estado funcional, o qual é refletido em maior dificuldade em realizar atividades físicas devido ao sintoma de dispneia está associado à inatividade física<sup>116</sup>. Assim como a dispneia, o sintoma de fadiga também está associado a um baixo nível de AFVD<sup>117-120</sup>. A gravidade da fadiga está ligada à gravidade da doença avaliada pela função pulmonar<sup>114</sup>, podendo ser mais limitante nos indivíduos com DPOC em estágio mais avançado, os quais também apresentam pior capacidade funcional<sup>121</sup>.

A associação do funcionamento físico prejudicado por esses aspectos negativos da doença com a redução no nível de AFVD, é uma condição que pode ter sido acentuada pelas medidas restritivas devido a pandemia de COVID-19. Assim, indivíduos com pior funcionamento físico, os quais já realizavam menos atividade física, podem ter seu nível de AFVD modificado para um nível ainda menor. Até mesmo em ambiente domiciliar, indivíduos com DPOC reduziram suas atividades físicas durante a pandemia<sup>7</sup>, apesar de permanecerem em casa, o que indica dificuldade na manutenção de suas atividades físicas no domicílio.

Um instrumento que avalia o funcionamento físico bastante utilizado e visto na literatura é o *Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey (SF-36)*. Nesse questionário, funcionamento físico é um dos oito domínios de qualidade de vida associada à

saúde<sup>122</sup>. O termo “Physical functioning” utilizado na versão original desse instrumento foi traduzido para “capacidade funcional” na versão brasileira. Porém, é importante esclarecer que, nesse instrumento, o termo “capacidade funcional” não é referente apenas à aptidão para as realizar atividades físicas. Nesse caso, o termo “capacidade funcional” refere-se as limitações que o indivíduo apresenta para realizar AFVDs em função do comprometimento da saúde em geral.

A limitações físicas percebidas pelos indivíduos com DPOC também podem ter impactado seu nível de AFVD durante a pandemia de COVID-19. Limitações físicas decorrentes do sintoma de dispneia ao realizar atividades na vida diária, incluindo as realizadas no domicílio, podem ser experimentadas, principalmente por indivíduos com a doença mais avançada<sup>123</sup>.

Além do declínio da função pulmonar, as repercussões sistêmicas e comorbidades associadas à DPOC geram impactos negativos na saúde geral, o que pode incluir prejuízos na saúde física<sup>55,58</sup>. A presença de comorbidades é altamente prevalente em indivíduos com DPOC e está associada com a redução no nível de AFVD<sup>112</sup>, podendo ser uma consequência do comprometimento da saúde física.

O isolamento social pode ter agravado as consequências das limitações físicas nas atividades físicas devido à impossibilidade de realizar atividades rotineiras já adaptadas a essas limitações, como de fato ocorreu durante a pandemia<sup>110</sup>. Essa população pode também ter enfrentado importantes barreiras para a adaptação das atividades físicas no domicílio decorrentes dessas limitações. Tais barreiras poderiam ser a insegurança para adequar atividades físicas no domicílio, medo da exacerbação de sintomas induzidos pelo esforço e do descontrole da doença associado à redução da assistência pelo sistema de saúde durante a pandemia.

Sabe-se que indivíduos com DPOC apresentam necessidade de suporte em diversas áreas da saúde, incluindo o manejo dos sintomas, saúde física e independência e aspectos psicossociais<sup>124</sup>. Portanto, a redução do acompanhamento pelos profissionais de saúde e de orientações sobre o auto manejo das limitações físicas durante a pandemia pode ter contribuído para um maior impacto dos prejuízos da saúde física no nível de AFVD.

#### **2.3.2.2.2 Interação social**

Além das restrições nas atividades sociais impostas durante a pandemia de COVID-19, o estado de saúde e até os prejuízos no estado emocional e psicológico nessa fase

podem ter levado a um maior impacto na função social. Indivíduos com DPOC depressivos, por exemplo, apresentam complicações médicas frequentes, incapacidade e redução nas interações sociais<sup>125,126</sup>. Indivíduos fisicamente restritos devido ao sintoma de dispneia frequentemente relatam ter sentimento de isolamento e confinamento em casa<sup>123</sup>.

Consequências psicossociais da DPOC também podem ocorrer devido a estigmas relacionados à doença. Indivíduos com DPOC costumam ser responsabilizados pela doença por sua associação com o tabagismo, e vistos de forma impactante por usarem equipamentos para suplementação de oxigênio (em alguns casos), apresentarem mudanças corporais e aparentarem gerar algum risco de contaminação devido aos sinais clínicos<sup>127</sup>. Especialmente em relação aos sinais clínicos, esses estigmas podem ter sido mais expressivos durante a pandemia, devido à similaridade entre alguns sinais respiratórios da DPOC e da COVID-19. Assim, indivíduos com DPOC podem ter experimentado maior receio de manterem algum tipo de interatividade, ainda que limitada, durante o isolamento social, refletindo em redução das AFVDs.

#### **2.3.2.2.3 Saúde mental, sintomas e estado funcional**

No decorrer da pandemia de COVID-19, além do comprometimento evidente no nível de AFVD<sup>6,7</sup>, pode-se hipotetizar também que indivíduos com DPOC tenham sido afetados em relação a outros aspectos relacionado à saúde. Nesse sentido, alterações no estado psicológico, estado funcional e na qualidade de vida podem ter ocorrido como consequências do isolamento social.

Uma das comorbidades apresentadas pelos indivíduos com DPOC é o comprometimento do estado psicológico resultando em ansiedade e depressão<sup>128,129</sup>. O impacto físico, emocional e social da DPOC favorece o desenvolvimento desses sintomas<sup>129</sup>. Desta forma, o comprometimento na saúde psicológica está associado com pobre estado de saúde, podendo incluir maior risco de exacerbação e admissão hospitalar de emergência<sup>128</sup>.

A pandemia de COVID-19 representou um período de muita tensão devido às incertezas sobre a sua resolução. Assim, alguns indivíduos com DPOC podem ter experimentado uma intensificação dos prejuízos na saúde psicológica. De fato, nos primeiros meses de pandemia, sintomas de ansiedade relacionado ao isolamento social e o medo de se infectar foram relatados por essa população<sup>130</sup>. Permanecer longe de familiares e amigos por tempo indeterminado associado à insegurança foi reportado como um

problema que resultou em sentimento de solidão, desesperança e ansiedade<sup>131</sup>. Outro possível fator agravante do estado mental desses indivíduos foi a interrupção de alguns serviços de cuidados de saúde. Com essa medida, que apesar de necessária para reduzir o risco de transmissão do coronavírus, indivíduos com DPOC relataram se sentir deixados de lado<sup>132</sup>.

Indiretamente, a redução no nível de AFVD pode estar associado com prejuízos na saúde psicológica e no estado de saúde em geral de indivíduos com DPOC. Um estudo realizado durante a pandemia mostrou que idosos que praticavam menos de uma hora de atividade física por dia tinham pior estado de saúde medido pela avaliação subjetiva da saúde física e psicológica, bem como pela prevalência de multimorbidade<sup>133</sup>. Essa situação é considerada nesse contexto pelo fato de que muitos indivíduos com DPOC são idosos, já que a prevalência da DPOC é alta na população idosa<sup>134</sup>. Realmente, uma parte relevante de idosos com DPOC apresentam sintoma depressivos que podem levar à incapacidade física<sup>126</sup>.

Além da interação da atividade física com os aspectos psicológicos, sabe-se que os indivíduos com DPOC fisicamente inativos apresentam pior estado funcional e qualidade de vida<sup>116</sup>. O tempo de caminhada por dia também está associado com qualidade de vida e com o grau de dispneia usual nas atividades da vida diária<sup>76</sup>. Assim, uma redução no nível de AFVD durante a pandemia pode ocorrer em associação com outros danos na saúde em geral.

Em outro estudo, foi mostrado piora cognitiva e no nível de independência para atividades de vida diária (AVDs) simples e instrumentais em indivíduos idosos com DPOC durante o isolamento social<sup>135</sup>. Nesse estudo, a piora nas AVDs e na pontuação de depressão associou-se significativamente com a quantidade de indivíduos morando na mesma casa. Quanto menor o número de moradores, maior foi o nível de depressão. Essa informação levanta um alerta, considerando que durante a pandemia, em alguns casos, familiares de indivíduos mais vulneráveis remanejeram suas moradias deixando-os mais isolados para reduzir o risco de infectá-los.

Assim, aparentemente, o período de isolamento social aumentou o risco do comprometimento da saúde mental, assim como de outros aspectos com potencial para causar limitações funcionais, sendo que esses prejuízos podem ter ocorrido de forma associada.

#### 2.3.2.2.4 Exacerbação da DPOC

A literatura mostrou que houve redução nas exacerbações da DPOC durante a pandemia de COVID-19 comparado ao período pré pandêmico<sup>136,137</sup>. Essa mudança foi observada pela diminuição tanto nas internações hospitalares quanto nos atendimentos ambulatoriais por exacerbação aguda da doença<sup>137</sup>. Provavelmente isso aconteceu porque as medidas restritivas para reduzir a disseminação do coronavírus também diminuíram outras infecções virais respiratórias que causam as exacerbações frequentemente observadas nos indivíduos com DPOC.

Embora a maior parte dos estudos mostre redução nas exacerbações da DPOC, um estudo mostrou que essa redução não foi observada nos indivíduos com DPOC ou asma exacerbados com necessidade de cuidados intensivos<sup>138</sup>. Nesse mesmo estudo, 32% dos participantes com DPOC relataram piora no controle da doença. Assim, é possível que essa redução na quantidade de hospitalizações por exacerbação seja parcialmente explicada pelo receio de buscar tratamento por parte dos indivíduos com exacerbações menos graves.

Em indivíduos com DPOC, o baixo nível de AFVD está associado com a ocorrência de exacerbações prévias da doença<sup>117,139</sup>. Quanto maior a frequência de exacerbações mais pronunciada é a redução do nível de AFVD<sup>140</sup>. Indivíduos com DPOC relatam maior impacto da doença na realização de atividades de vida diária após exacerbação aguda da doença<sup>141</sup>. Um estudo mostrou que a diminuição do nível de AFVD é mais intensa na primeira semana da exacerbação dos sintomas, porém, persiste semanas após esse período<sup>142</sup>. Além disso, redução do nível de atividade física após uma exacerbação da DPOC está associada com maior risco de readmissão hospitalar<sup>143,144</sup> e é um fator preditivo de mortalidade<sup>144</sup>.

Em um estudo, que opostamente à maioria dos estudos na literatura mostrou aumento na taxa de tratamento para exacerbação da DPOC durante a pandemia de COVID-19, houve importante redução no nível de AFVD autorrelatado<sup>110</sup>. No estudo de Sykes et al., 16% dos indivíduos com DPOC tiveram exacerbação da doença e a redução na atividade física foi relatada por 46% dos indivíduos, sendo que entre esses, 57% relataram piora do controle da doença<sup>138</sup>.

Apesar da aparente redução nas exacerbações da DPOC durante o isolamento social, indivíduos que experimentaram essa condição durante esse período podem ter sofrido redução nas AFDVs ainda mais acentuada devido às restrições associadas. Além disso, esse prejuízo no nível de AFVD pode ter ocorrido em associação com o descontrole e piora no autogerenciamento da doença.

### 2.3.2.2.5 Sono

Durante o isolamento social devido à pandemia de COVID-19 a população geral apresentou maior prevalência nos distúrbios do sono comparado a períodos em que não está em confinamento<sup>145,146</sup>. Os problemas relacionados ao sono variam entre os estudos na literatura conforme a população estudada, e geralmente incluem principalmente alteração na duração e qualidade do sono, e insônia<sup>146,147</sup>.

Especula-se que alguns fatores fisiológicos possam ter causado esses distúrbios. Mudanças no ritmo circadiano desencadeados pela redução da exposição à luz solar, alterações no horário de trabalho e atividade física reduzida poderiam ser responsáveis por esse processo<sup>148</sup>.

No entanto, fatores psicossociais também são apontados como possíveis causadores dos distúrbios do sono<sup>148,149</sup>. Dentre esses fatores, está o estresse causado pelo medo de contaminação e da necessidade de passar pela quarentena, a percepção da dificuldade de tratamento da doença e do alto risco de morte e medo da perda de pessoas afetivamente próximas<sup>148</sup>. Pessoas com maior risco de exposição ocupacional ao coronavírus e moradores em epicentros ou áreas urbanas também foram mais propensos a terem sintomas psicológicos e alteração do sono<sup>147</sup>. De forma mais específica, a coexistência de ansiedade e depressão está relacionada com essas alterações<sup>149,150</sup>.

Em indivíduos com DPOC, mesmo em contextos fora da pandemia, os distúrbios do sono são comuns e ocorrem em associação com sintomas psicológicos<sup>151</sup>. Considerando que fatores psicológicos, como a ansiedade e depressão estão frequentemente associados com a DPOC<sup>61</sup>, é possível que os distúrbios do sono também tenham se agravado em indivíduos com a doença durante o isolamento social. Problemas no sono foram, de fato, observados durante a pandemia em indivíduos com condições crônicas, incluindo DPOC, sendo associados com pior função física e saúde mental<sup>152</sup>.

A gravidade da DPOC e o estado de saúde são importantes preditores de distúrbios do sono<sup>153,154</sup>. No entanto, a qualidade do sono também é pior em indivíduos com baixo nível de AFVD nessa população<sup>155</sup>.

Embora a qualidade do sono possa ser impactada por um estilo de vida fisicamente mais inativo, uma qualidade de sono ruim também leva a uma redução na realização de AFVDs<sup>155,156</sup>. Distúrbios do sono representados pelo aumento da latência do sono, tempo acordado após o início do sono e número de blocos acordado, estão relacionados com menor tempo gasto em atividade física no dia seguinte em indivíduos com DPOC<sup>156</sup>. Além disso, indivíduos que gastam mais de 9 horas na cama, o que está relacionado com sono

mais fragmentado, gastam mais tempo em atividades sedentárias e menos tempo em atividades físicas leves e moderadas a vigorosas<sup>155</sup>.

Outras consequências estão envolvidas na ocorrência dos problemas do sono. Por exemplo, a qualidade do sono ruim está associada com prejuízos na capacidade funcional, força muscular periférica e qualidade de vida em indivíduos com DPOC<sup>157,158</sup>. Ademais, a presença de distúrbios do sono é um preditor de exacerbações e mortalidade nessa população<sup>159</sup>.

Assim, uma piora nos problemas do sono durante a pandemia de COVID-19 pode ter impactado negativamente a saúde em geral e o prognóstico dos indivíduos com DPOC. A possibilidade dessa piora deve ser levada em conta, considerando especialmente sua associação com o estado psicológico e nível AFVD, dois aspectos aparentemente prejudicados durante o isolamento social.

#### **2.3.2.2.6 Atividade profissional**

Outro aspecto a ser considerado em relação à redução no nível de AFVD em indivíduos com DPOC durante a pandemia de COVID-19 é o estado profissional. Na fase de confinamento social, o fechamento de estabelecimentos e mudança nas atividades laborais para serem realizadas em casa contribuiu para a redução nas AFVDs na população geral<sup>108</sup>. Quanto aos indivíduos com DPOC, é preciso levar em conta que suas limitações prévias podem ter dificultado ainda mais a manutenção do seu nível de AFVD mediante a não realização de atividade profissional.

A DPOC é uma causa frequente de afastamento do trabalho por levar à incapacidade relacionada às atividades laborais<sup>160</sup>. Mesmo entre os indivíduos com atividade profissional, o aumento na carga de sintomas impacta negativamente a produtividade no trabalho<sup>161</sup>. Trabalhadores com sintomas especialmente matinais relataram um impacto significativamente maior durante o dia de trabalho e nas atividades diárias<sup>162</sup>. Esses indivíduos também apresentam maior quantidade de faltas no trabalho comparado a população geral<sup>163</sup>.

Apesar de serem propensos a interromperem suas atividades laborais devido as limitações associadas aos sintomas, indivíduos com DPOC com trabalho remunerado apresentam melhor saúde física<sup>164</sup>. Portanto, é possível que manter uma atividade laboral, ainda que seja com limitações, possa contribuir para maior disposição para a realizar atividade física.

Um estudo mostrou que indivíduos com DPOC não aposentados têm maior probabilidade de serem fisicamente ativos<sup>165</sup>. Provavelmente, parte da AFVD está diretamente relacionada com a atividade profissional executada, como já observado na população geral<sup>77</sup>. No entanto, de uma forma geral, a literatura mostra-se inconsistente quanto a associação entre atividade profissional e o nível de AFVD na população de DPOC. Por exemplo, no estudo de Sant'Anna et al. sedentarismo e inatividade física não foi associado com a situação profissional<sup>78</sup>. Talvez observações mais aprofundadas de alguns aspectos, como o perfil socioeconômico e o tipo das atividades laborais sejam necessárias para obter uma conclusão mais sólida sobre esse tema.

Apesar da divergência entre os estudos prévios, o período de isolamento social foi uma situação inédita que requer atenção para a investigações sobre esse aspecto.

Conforme observado em alguns estudos, a maior parte de indivíduos com DPOC avaliados são aposentados<sup>76,111,161</sup>. No entanto, indivíduos da parte profissionalmente ativa dessa população ou que exerçam algum tipo de trabalho informal, podem ter passado pelo afastamento dessas atividades pelo risco de contaminação durante a pandemia de COVID-19.

Assim, é possível que para indivíduos com DPOC, os quais apresentam limitações prévias relacionadas a realização AFVDs, a situação profissional não ativa associada com o isolamento social possa ter gerado ainda mais prejuízos no nível de AFVD.

#### **2.3.2.2.7 Fator socioeconômico**

O fator socioeconômico pode ter influenciado o comportamento dos indivíduos com DPOC durante a pandemia de COVID-19. Há indícios de que uma baixa renda está associada com maior prevalência de inatividade física<sup>166</sup>. Em indivíduos com DPOC, o nível de renda mensal também se associou com o nível de atividade física<sup>167</sup>. Sendo os indivíduos com baixo nível econômico mais vulneráveis aos prejuízos no nível de AFVD, as restrições relacionadas à pandemia e o medo de contaminação podem ter agravado essa situação de vulnerabilidade ao reduzir a locomoção fora de casa.

Em um estudo prévio, indivíduos com DPOC apontaram o aspecto financeiro como uma barreira para a realização de atividade física<sup>168</sup>. Outro estudo mostrou que a falta de estrutura, ou seja, não ter um local ou recursos para realizar atividades físicas foi a principal barreira para a realização de atividades físicas entre indivíduos com DPOC<sup>169</sup>. Esse problema pode ter sido acentuado durante o isolamento social, pois os indivíduos com baixa

renda podem ter enfrentado maiores dificuldades para adaptar suas atividades físicas no domicílio em decorrência do seu nível econômico. Tais dificuldades podem ter envolvido menor espaço físico em suas residências e impossibilidade de adquirir equipamentos para a realização de atividade física em casa. Por outro lado, indivíduos com alta renda podem ter experimentado melhor adaptação com possível redução do comportamento sedentário durante seu tempo no domicílio.

Em indivíduos com DPOC, uma baixa renda familiar também está associada com baixo nível de autogerenciamento<sup>170</sup>, podendo representar prejuízos no controle da doença e na autoeficácia, as quais estão associadas com o nível de atividade física<sup>171</sup>. Assim, indivíduos com DPOC podem ter apresentado baixo nível de AFVD associado com mal gerenciamento da doença induzido pela baixa renda durante a pandemia. Ao considerar a renda familiar para determinar o nível econômico, a quantidade de moradores na residência é um fator que pode influenciar indiretamente no nível de AFVD e autogerenciamento da DPOC. De fato, um estudo mostrou que indivíduos que moravam com outras pessoas tinham maior nível de AFVD<sup>172</sup>.

Outra observação a ser feita é que parte da população que trabalha de forma autônoma foi obrigada a interromper suas atividades laborais durante a pandemia de COVID-19 com o objetivo de conter a disseminação do coronavírus. Por esse motivo, as consequências de um nível econômico mais baixo em indivíduos com DPOC nessa condição, podem ter sido acentuados durante o isolamento social.

### **2.3.3 Reabilitação pulmonar no contexto da pandemia de COVID-19**

A literatura mostra que a reabilitação pulmonar é eficaz em trazer benefícios à saúde e melhorar a qualidade de vida de indivíduos com DPOC<sup>16,17</sup>. Os principais efeitos da reabilitação são a melhora na capacidade funcional de exercício, dispneia e fadiga, o que favorece o aumento na tolerância ao exercício<sup>16,17,173</sup>.

#### **2.3.3.1 Benefícios do treinamento físico**

O treinamento físico é a base de um programa de reabilitação pulmonar, proporcionando alterações fisiológicas que contribuem principalmente para a melhora da

função muscular e tolerância ao exercício em pacientes com DPOC<sup>174</sup>. O programa de exercícios físicos inclui principalmente o treinamento aeróbico e o treinamento resistido (ou fortalecimento muscular)<sup>175</sup>.

O treinamento aeróbico (ou de endurance) favorece um padrão respiratório mais eficiente durante o exercício associado à otimização das respostas cardiorrespiratórias, como melhora nas trocas gasosas e redução da frequência cardíaca e ventilação, permitindo maior tolerância ao esforço<sup>176</sup>. Já o treinamento resistido é recomendado para contrapor a disfunção muscular e parece ainda mais valioso quando combinado com o treinamento aeróbico<sup>177</sup>. Os benefícios do treinamento físico na função muscular incluem o aumento da proporção capilar-fibra, melhora do metabolismo oxidativo, diminuição da acidose láctica induzida pelo exercício, e atenuação do declínio da relação fosfocreatina/fósforo inorgânico durante o exercício<sup>178</sup>.

A melhora no metabolismo muscular periférico reduz a demanda ventilatória durante o exercício, com diminuição na frequência respiratória. Assim, a velocidade de encurtamento dos músculos inspiratórios pode ser reduzida, melhorando sua força dinâmica e resistência. Além disso, a redução na frequência respiratória pode aumentar o tempo expiratório, amenizando a hiperinsuflação pulmonar dinâmica<sup>178</sup>.

### 2.3.3.2 Efeito do exercício na inflamação sistêmica

Os benefícios clínicos da reabilitação pulmonar envolvem o efeito do exercício na redução da inflamação sistêmica em indivíduos com DPOC<sup>179,180</sup>. A literatura mostra que um programa de treinamento combinado aeróbico e resistido com 12 semanas de duração levou a uma redução da inflamação sistêmica com diminuição de células inflamatórias, beneficiando principalmente indivíduos com DPOC com disfunção endotelial<sup>181</sup>. De forma individual, cada um desses tipos de treinamento mostrou-se eficaz na redução da inflamação sistêmica por meio da diminuição nos valores de mediadores inflamatórios e proteína C reativa nessa população, embora o efeito do treinamento aeróbico tenha sido significativamente maior<sup>180</sup>. Além disso, ambas as modalidades de treino podem levar a uma regulação positiva da capacidade antioxidante muscular<sup>182</sup>.

O efeito positivo do exercício na inflamação sistêmica em indivíduos com DPOC também foi observado no treinamento domiciliar, resultando em melhora na tolerância ao exercício e na força muscular respiratória<sup>179</sup>. Para além da reabilitação pulmonar, um estudo mostrou que o nível de AFVD também está inversamente relacionado com a inflamação

sistêmica<sup>183</sup>. Assim, indivíduos que conseguiram se manter fisicamente mais ativos ou realizar um treinamento em casa durante a pandemia podem ter passado por ela em situação clínica melhor.

### 2.3.3.3 Implicações clínicas da reabilitação pulmonar

Com a reabilitação pulmonar, a melhora na dispneia é evidenciada na dispneia experimentada durante o exercício<sup>17</sup>, mas também na dispneia para atividades usuais<sup>16</sup>. Uma vez que esse sintoma é o fator mais limitante para a realização de AFVDs<sup>64</sup>, sua melhora contribui para reduzir as limitações para realizar essas atividades. Embora o efeito da reabilitação pulmonar no aumento das AFVDs ainda seja inconclusivo na literatura, os efeitos benéficos da reabilitação pulmonar, incluindo redução da dispneia, proporcionam condições para uma mudança de comportamento.

Em um cenário de isolamento social, os efeitos da reabilitação pulmonar na realização de AFVDs podem ficar mais limitados. A eficácia dos programas de reabilitação pulmonar domiciliar na melhora da dispneia e capacidade de exercício é evidente na literatura<sup>184,185</sup>. No entanto, as restrições envolvidas durante a pandemia podem ter dificultado que esses efeitos positivos se estendessem para o comportamento relacionado à AFVD. A própria manutenção ou adaptação dos programas de reabilitação no domicílio foi dificultada pelo clima tenso e o medo de contaminação envolvido na pandemia de COVID-19. Como já observado, mesmo os indivíduos que tinham participado de um programa de reabilitação pulmonar pouco tempo antes da pandemia reduziram o nível de AFVD durante o isolamento social<sup>6</sup>.

Contudo, como a pandemia de COVID-19 foi uma situação diferente e inesperada, é possível que a reabilitação pulmonar tenha contribuído de alguma forma para lidar com esse período, especialmente os indivíduos com alguma experiência prévia na reabilitação pulmonar. Por ser a DPOC um fator de risco para COVID-19 grave<sup>11,12</sup>, provavelmente indivíduos com a doença eram mais vulneráveis a sofrer alterações psicológicas. A reabilitação pulmonar tem efeito benéfico sobre sintomas psicológicos como ansiedade e depressão<sup>186</sup>. Assim, é possível que a experiência prévia na reabilitação pulmonar tenha proporcionado melhor estado mental em geral amenizando as dificuldades no enfrentamento da pandemia.

Na fase crítica da pandemia, o conhecimento sobre a própria doença, incluindo o reconhecimento de piora de sintomas pode ter sido fundamental para o autogerenciamento

da DPOC. Segundo a observação de pneumologistas, a baixa adesão ao tratamento deve-se principalmente ao desconhecimento do paciente sobre sua doença<sup>187</sup>. Nesse sentido a reabilitação pulmonar prévia pode ter trazido algum benefício em relação ao entendimento da doença. Assim, possivelmente indivíduos com reabilitação pulmonar prévia tinham mais condições de manter um tratamento adequado, além de saberem quando recorrer aos serviços de saúde durante a pandemia, o que foi muito útil nesse período.

A habilidade de auto manejo da doença, pode ter sido um fator importante para um equilíbrio psicológico e redução na insegurança em relação a possíveis intercorrências no período de isolamento social. Além dos benefícios na saúde física e melhora de sintomas, a reabilitação pulmonar mostrou melhorar a função emocional e aumentar a sensação de controle que os indivíduos com DPOC têm sobre sua condição<sup>173</sup>. Programas de reabilitação pulmonar com intervenções de auto manejo da doença com ação para exacerbações da DPOC melhoram a qualidade de vida e reduzem as visitas aos serviços de pronto socorro e o risco de internação hospitalar<sup>188,189</sup>. A telerreabilitação pulmonar com educação adicional sobre como lidar com a falta de ar é eficaz em melhorar a dispneia e o estado de saúde de indivíduos com DPOC<sup>190</sup>. Assim, a reabilitação pulmonar parece melhorar a auto-eficácia. Na DPOC, esse quesito, que envolve a capacidade de lidar com situações difíceis e inesperadas, está associado com a capacidade de exercício e nível de atividade física<sup>171</sup>.

Portanto, é possível que a reabilitação pulmonar realizada antes ou durante a pandemia tenha proporcionado melhores condições para a manutenção de AFVD, além de menor insegurança no enfrentamento da pandemia por meio do conhecimento e habilidade de autogerenciamento da doença.

#### 2.3.3.4 Telerreabilitação

Com os desafios enfrentados durante a pandemia quanto à manutenção (ou até mesmo início) da reabilitação pulmonar, a telerreabilitação ganhou força recentemente<sup>191</sup>. Essa modalidade de treinamento é eficaz em trazer benefícios clínicos com melhorias na saúde<sup>190</sup>. Assim como o treinamento ambulatorial, a telerreabilitação deve incluir exercícios aeróbicos e resistidos<sup>191</sup>.

A eficácia da telerreabilitação representa um avanço na área da reabilitação pulmonar, podendo beneficiar especialmente indivíduos mais debilitados ou com menos possibilidade de frequentar centros de treinamento. No entanto, esse método de reabilitação

exige certos recursos tecnológicos e adaptação pelos pacientes com os equipamentos envolvidos no treinamento, assim como a capacitação de profissionais para uma supervisão adequada dos pacientes para que o treinamento seja realizado com segurança.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Avaliar o impacto do isolamento social ocasionado pela pandemia causada pelo Sars-Cov-2 no nível de AFVD e nas condições clínicas e físico-funcionais de pacientes com DPOC estável sem histórico autorrelatado ou sintomas de COVID-19.

#### **3.2 Específicos**

- Identificar aspectos associados ao comportamento sedentário e inatividade física no auge da pandemia de COVID-19 em indivíduos com DPOC;
- Identificar mudanças no nível de AFVD durante e após o isolamento social devido à pandemia de COVID-19, assim como em outros aspectos, como dispneia, estado funcional e mental, qualidade de vida e sono em indivíduos com DPOC;
- Investigar associações das mudanças no nível de AFVD em indivíduos com DPOC durante o isolamento social com os outros aspectos da saúde avaliados, assim como com a ocorrência de exacerbações e estado socioeconômico;

## 4 METODOLOGIA

Indivíduos com DPOC estável foram avaliados em dois momentos durante a pandemia de COVID-19, sendo inicialmente realizado um estudo de delineamento transversal (Artigo 1) e posteriormente um estudo de delineamento longitudinal (Artigo 2).

O primeiro momento de avaliação (Momento 1) foi durante o período no qual a recomendação dos governos e órgãos de saúde era que a população geral, e especialmente pessoas com doenças crônicas por constituírem grupo de risco para a COVID-19, permanecessem em isolamento social rigoroso. O segundo momento (Momento 2) foi imediatamente após o relaxamento total do isolamento social conforme divulgado oficialmente pelos governos municipal e estadual (**Figura 4**).

**Figura 4. Momentos de avaliação e delineamento dos estudos realizados**



**Fonte: os autores.**

O estudo foi iniciado após aprovação por comitê de ética (**Anexo 2**) e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (**Anexo 3**).

Informações mais detalhadas sobre a metodologia do estudo, incluindo os procedimentos e avaliações, estão descritas nos artigos a seguir.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão estão apresentados na forma de dois artigos científicos submetidos a periódicos classificados na área de Medicina I do QUALIS.

O primeiro artigo foi submetido ao periódico *Ciências em Saúde*, intitulado “**Inatividade física e comportamento sedentário em indivíduos com DPOC estável sem histórico autorrelatado ou sintomas de COVID-19 durante a pandemia causada pelo Sars-Cov-2**”.

O segundo artigo foi submetido ao periódico *Respiratory Care*, intitulado “**Changes in the level of physical activity in daily life and their association with other health aspects in individuals with stable COPD without symptoms or history of COVID-19 during and after social isolation**”.

## 5.1 Artigo 1

### Artigo original

**Inatividade física e comportamento sedentário em indivíduos com DPOC estável sem histórico autorrelatado ou sintomas de COVID-19 durante a pandemia causada pelo Sars-Cov-2**

**Physical inactivity and sedentary behavior in individuals with stable COPD without self-reported history or symptoms of COVID-19 during the pandemic caused by the Sars-Cov-2**

### Resumo

Objetivo: identificar fatores de saúde e trabalho associados ao comportamento sedentário e inatividade física em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) estável sem COVID-19 autorrelatada durante o isolamento social causado pela pandemia de COVID-19, e identificar eventuais condições favoráveis durante o isolamento social em indivíduos que realizaram reabilitação pulmonar pré-pandemia. Métodos: tempo/dia em atividades sedentárias e em atividades físicas moderadas/vigorosas (AS e AFMV, respectivamente), reabilitação prévia, atividade laboral, sintomas, insegurança e qualidade de vida (*Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey* [SF-36]) foram avaliados durante o isolamento social devido à pandemia de COVID-19. Foram considerados sedentários aqueles que apresentassem tempo/dia em AS >8,5 horas/dia e fisicamente inativos os que apresentassem tempo/dia em AFMV <150 minutos/semana. Resultados: Foram incluídos 33

indivíduos (69±7 anos; 20 homens; VEF1= 51±18). Pelo SF-36, indivíduos não-sedentários apresentaram melhor capacidade funcional do que sedentários (65 [38-73] vs 33 [20-63] pontos;  $P=0,01$ ) enquanto indivíduos fisicamente ativos apresentaram melhor função física e social do que os fisicamente inativos (100 [100-100] vs 50 [25-100] pontos;  $P=0,049$  e 100 [100-100] vs 75 [69-100] pontos;  $P=0,022$ , respectivamente). Ter atividade profissional e trabalhar fora de casa associou-se com comportamento não-sedentário ( $X^2=5,93$ ;  $P=0,025$  e  $X^2=7,03$ ;  $P=0,009$ , respectivamente). Ter participado de reabilitação pulmonar pré-pandemia associou-se com menos insegurança para caminhar em lugares públicos ( $X^2=5,30$ ;  $P=0,027$ ) e melhor percepção de piora dos sintomas respiratórios ( $X^2=7,97$ ;  $P=0,012$ ). Conclusões: não-sedentarismo associou-se com capacidade funcional e atividade laboral; ser fisicamente ativo associou-se com função física e social; e ter realizado reabilitação prévia associou-se com menos insegurança e melhor percepção dos sintomas.

**Palavras-chave:** DPOC; Atividade física; Covid-19; Isolamento social; Reabilitação.

### **Abstract**

Objective: to identify health and work-related factor associated to sedentary behavior and physical inactivity in individuals with stable chronic obstructive pulmonary disease (COPD) without self-reported COVID-19 during the COVID-19 pandemic, and to identify possible favorable conditions during social isolation in individuals who performed pulmonary rehabilitation in the pre-pandemic period. Methods: time/day in sedentary activities and moderate/vigorous physical activities (SA and MVPA, respectively), history of previous rehabilitation, laboural activity, symptoms, insecurity and quality of life (*Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey* [SF-36]) were assessed during strict social isolation due to the COVID-19 pandemic. Individuals were classified as sedentary if presenting time/day in SA >8.5 hours/day and physically inactive if presenting time/day in MVPA <150

minutes/week. Results: 33 individuals ( $69\pm 7$  years; 20 male; FEV1=  $51\pm 18$ ) were included. Regarding the SF-36, non-sedentary individuals presented better functional capacity than sedentary individuals (65 [38-73] vs 33 [20-63] points;  $P=0.01$ ) whereas physically active individuals presented better physical and social function than physically inactive individuals (100 [100-100] vs 50 [25-100] points;  $P=0.049$  and (100 [100-100] vs 75 [69-100] points;  $P=0.022$ , respectively). Having a professional activity and working outside were associated with non-sedentary behavior ( $X^2=5.93$ ;  $P=0.025$  e  $X^2=7.03$ ;  $P=0.009$ , respectively). Having undergone rehabilitation previously to the pandemic was associated with less insecurity to walk outside ( $X^2=5.30$ ;  $P=0.027$ ) and better perception of symptoms' worsening ( $X^2=7.97$ ;  $P=0.012$ ). Conclusions: non-sedentarism was associated with functional capacity and laboural activity; active lifestyle was associated with physical and social function; and previous rehabilitation was associated with better symptoms' recognition and less insecurity.

**Keywords:** COPD; Physical activity; Covid-19; Social isolation; Rehabilitation.

## **Introdução**

A inatividade física e o sedentarismo em indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) estão associados a piores condições de saúde, maior risco de mortalidade e de hospitalização recorrente por exacerbações agudas<sup>1-5</sup>. É plausível hipotetizar que esses indivíduos, mesmo em condição estável da sua doença, tenham reduzido ainda mais suas atividades físicas durante a pandemia de COVID-19 devido às mudanças de rotina e necessidade de afastamento do convívio social. Observou-se que o isolamento físico e social está associado ao aumento da dificuldade para realizar atividades da vida diária em indivíduos com doenças pulmonares avançadas, contribuindo para a redução de suas atividades físicas em geral<sup>6</sup>.

Sabe-se que indivíduos com DPOC necessitam de suporte em diversas áreas da saúde, incluindo o manejo dos sintomas, saúde física, independência e aspectos psicossociais<sup>7</sup>. Considerando que houve interrupção de serviços de saúde durante a pandemia, esses indivíduos podem ter experimentado prejuízos na saúde em geral. Assim, além do impacto direto do isolamento social no nível de atividade física da vida diária (AFVD), é possível que o estado de saúde durante o período da pandemia possa ter sido um fator contribuinte para levar a um estilo de vida sedentário ou fisicamente inativo.

Devido à necessidade do isolamento social, quando possível, atividades laborais passaram a ser realizadas em casa durante a pandemia. Indivíduos com DPOC com atividade profissional podem ter experimentado essa adaptação ou até mesmo afastamento do trabalho especialmente por representarem um grupo de maior risco de morte por COVID-19<sup>8</sup>. Além disso, as próprias limitações físicas causadas pela DPOC podem afetar a capacidade de executar algumas atividades laborais podendo levar ao afastamento do trabalho ou aposentadoria precoce<sup>9</sup>.

As limitações que prejudicam a capacidade dos indivíduos com DPOC realizarem

AFVDs podem ser amenizadas por meio da reabilitação pulmonar, resultando em melhora da qualidade de vida relacionada à saúde<sup>10,11</sup>. Diante da interrupção necessária do funcionamento de clínicas e ambulatórios que oferecem essa intervenção, é inevitável pensar que tais limitações tenham sido acentuadas durante o isolamento social. Por outro lado, é possível que a experiência de ter passado por reabilitação pulmonar previamente à pandemia possa ter sido um fator diferencial para indivíduos com DPOC no enfrentamento da pandemia.

Embora a redução no nível de AFVD durante o isolamento social tenha sido mostrada previamente em indivíduos com DPOC<sup>6,12</sup>, não está claro na literatura se o estado de saúde e a situação laboral estão associados com o sedentarismo e inatividade física nesses indivíduos durante a pandemia de COVID-19. Também não se sabe se a reabilitação pulmonar prévia à pandemia trouxe algum benefício que estimulasse a manutenção do nível de AFVD no período do isolamento social. Portanto, este estudo teve como objetivos: identificar associações entre aspectos de saúde e trabalho com comportamento sedentário e inatividade física em indivíduos com DPOC (sem sintomas ou história prévia autorrelatada de infecção pelo Sars-Cov-2) durante o isolamento social devido à pandemia de COVID-19; e investigar eventuais condições favoráveis durante o isolamento social em indivíduos que realizaram reabilitação pulmonar pré-pandemia .

## **Métodos**

Trata-se de um estudo observacional transversal envolvendo indivíduos com DPOC acompanhados pelo Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (LFIP) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) (Projeto sobre o Impacto do Distanciamento Social em Pneumopatas Crônicos [PIDS-PC]). Para recrutamento dos indivíduos foram utilizadas duas listas de cadastro de participantes: uma lista de indivíduos participantes de projetos prévios realizados no LFIP e uma lista de cadastro de pacientes do Ambulatório de

Especialidades do Hospital Universitário da UEL. Uma sequência aleatorizada foi gerada e os indivíduos foram convidados de forma consecutiva, formando-se uma amostra de conveniência. Os critérios de inclusão foram: diagnóstico de DPOC conforme critérios da *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*<sup>13</sup>; não ter diagnóstico prévio de doença cardíaca grave e/ou instável e/ou cirurgia prévia que pudessem limitar a AFVD; e sem sintomas ou histórico autorrelatado de infecção pelo Sars-Cov-2 até o momento da avaliação. Os critérios de exclusão foram: identificação na avaliação inicial de condições clínicas que pudessem interferir na AFVD (e.g., alterações osteoneuromusculares, disfunções neurológicas) e não utilização dos monitores de atividade física dentro dos critérios de aceitabilidade estabelecidos no estudo (ver abaixo). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Londrina sob o parecer 4.263.246 e todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. A coleta de dados foi realizada no domicílio dos participantes do estudo e foi conduzida entre outubro e dezembro de 2020, correspondendo a um período de sete a nove meses após o início da pandemia de COVID-19 em plena vigência de isolamento social.

Dados da última espirometria realizada previamente à pandemia foram usados para a caracterização da amostra. O questionário de qualidade de vida *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey* (SF-36) foi aplicado para avaliar diferentes aspectos da saúde durante o isolamento social. Os domínios do SF-36 são: capacidade funcional, aspecto físico, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspecto social, aspecto emocional e saúde mental. O instrumento foi traduzido e validado para a população brasileira<sup>14</sup>.

Os indivíduos também responderam a um questionário criado pelos autores sobre realização de atividade profissional e reabilitação pulmonar pré-pandemia. Condições que pudessem amenizar a piora do sedentarismo e inatividade física durante o isolamento social foram investigadas, assim como sua eventual participação em algum programa de reabilitação

pulmonar pré-pandemia. Essas condições foram baseadas na percepção dos indivíduos e incluem: não redução percebida da AFVD em geral, ter aumentado a locomoção dentro da residência como compensação de uma possível redução de AFVD realizada fora de casa; e sentir segurança para caminhar em lugares pouco movimentados quando necessário. A percepção de piora de sintomas respiratórios autorrelatada durante o isolamento social também foi investigada.

Para avaliação do nível de AFVD os indivíduos usaram o acelerômetro triaxial Actigraph (ActGraph wGT3X-BT®, ActiGraph, Pensacola, Flórida, Estados Unidos da América)<sup>15</sup>. O monitor era posicionado no lado direito da cintura e utilizado por 7 dias consecutivos durante o tempo acordado. O critério de aceitabilidade foi a disponibilidade de monitoramento de pelo menos 8,5 h/dia de avaliação. As variáveis estudadas foram tempo/dia em atividades sedentárias (AS) (i.e., < 1,5 MET, como atividades realizadas na posição sentada ou reclinada) e em atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa (AFMV) (i.e., > 3MET, como carregar cargas pesadas, correr e praticar esportes). Os participantes foram classificados com base em dois critérios independentes: como sedentários (ou não-sedentários) se tivessem mais (ou menos) de 8,5h por dia em AS<sup>3,16</sup> e como fisicamente inativos (ou ativos) se tivessem menos (ou mais) de 150 minutos por semana em AFMV<sup>17</sup>. Os critérios não eram auto-excludentes, ou seja, todos os indivíduos foram classificados dessas duas formas.

#### Análise estatística

O programa SPSS versão 22 foi utilizado para análise estatística. A distribuição dos dados foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk. Os dados foram descritos como média  $\pm$  desvio padrão, mediana [intervalo interquartilico 25%-75%] ou número absoluto (porcentagem). O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparação entre grupos sedentário *versus* não-

sedentário e fisicamente ativo *versus* inativo, enquanto o teste exato de Fisher foi utilizado para associações entre variáveis categóricas. Significância estatística foi determinada como  $P < 0,05$ .

Este estudo foi desenvolvido seguindo a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/2012 e as Declarações de Singapura e de Hong Kong.

## Resultados

Participaram do estudo 34 indivíduos; no entanto, um foi excluído por não utilizar o monitor de atividade física dentro dos critérios de aceitabilidade. Portanto, foram analisados 33 indivíduos (20 homens). As características basais da amostra estão descritas na Tabela 1.

Conforme mostrado na Tabela 2, indivíduos classificados como não-sedentários apresentaram capacidade funcional no questionário SF-36 significativamente melhor comparada aos sedentários (65 [38 - 73] vs 33 [20 - 63] pontos;  $P = 0,013$ ). Já os indivíduos classificados como fisicamente ativos apresentaram melhor função física e social em relação aos inativos (100 [100 - 100] vs 50 [25 - 100] pontos;  $P = 0,049$ ) e (100 [100 - 100] vs 75 [69 - 100] pontos;  $P = 0,022$ , respectivamente). Não houve diferença entre os grupos em relação aos outros domínios do SF-36 ( $P > 0,05$  para todos).

A Tabela 3 mostra que ter atividade profissional e trabalhar fora de casa associou-se significativamente com comportamento não-sedentário ( $X^2 = 5,93$ ;  $P = 0,025$  e  $X^2 = 7,03$ ;  $P = 0,009$ , respectivamente), porém não com o perfil fisicamente ativo ( $P > 0,05$  para ambos). Ter realizado reabilitação pulmonar previamente à pandemia associou-se com menos insegurança para caminhar em lugares públicos ( $X^2=5,30$ ;  $P=0,027$ ) e com mais percepção de sintomas respiratórios ( $X^2=7,97$ ;  $P=0,012$ ).

## Discussão

O presente estudo mostrou que em indivíduos com DPOC, comportamento sedentário (i.e., muito tempo sentado e reclinado) mais acentuado durante a pandemia está associado à pior capacidade funcional e não realização de atividade profissional, enquanto o fato de ser fisicamente inativo (i.e., pouco tempo em AFMV) está associado com pior função física e social. A realização de reabilitação pulmonar pré-pandemia associou-se com menos insegurança e melhor percepção de piora dos sintomas durante o momento de pandemia.

Mudanças envolvidas nas adaptações necessárias no dia-a-dia devido à pandemia de COVID-19 levaram a um estilo de vida menos ativo fisicamente na população geral<sup>18</sup>. Embora indivíduos com DPOC já tivessem um nível de AFVD mais baixo<sup>1,19</sup>, um estudo prévio mostrou que em três meses de permanência em casa, mesmo após participar de programa de reabilitação pulmonar pré-pandemia, houve redução ainda maior no nível de AFVD<sup>12</sup>. Essa mudança de comportamento foi demonstrada pela redução de atividade física de forma geral. Mas é possível que o confinamento social tenha prejudicado as atividades físicas mais intensas realizadas fora de casa ao mesmo tempo que tenha incentivado o comportamento sedentário no domicílio. O presente estudo identificou que alguns aspectos da saúde estão relacionados ao sedentarismo e inatividade física, levando em conta a diferenciação dessas duas formas de comprometimento da AFVD, conforme previamente descrito na literatura<sup>3,16,17</sup>.

Os resultados do presente estudo mostraram que indivíduos sedentários tinham pior capacidade funcional autorrelatada comparado aos indivíduos não sedentários. No questionário SF-36, o domínio “capacidade funcional” demonstra o quanto é difícil realizar atividade física em função do comprometimento da saúde<sup>14</sup>. É possível que indivíduos com DPOC mais limitados previamente ou que sentiram mais prejuízos na saúde durante o isolamento social tenham sido mais propensos a adotar comportamentos mais sedentários. A

presença de comorbidades que prejudicam o estado de saúde está associada com a redução do nível de AFVD nessa população<sup>20</sup>. Assim, a redução da assistência à saúde durante a pandemia pode ter agravado algumas dessas comorbidades ou gerado insegurança e sensação de incapacidade, favorecendo o sedentarismo.

Em relação à inatividade física, foi observado que os indivíduos com DPOC inativos sentiam-se mais limitados em decorrência da saúde física. Considerando que a assistência à saúde é necessária para o controle de sintomas da DPOC e manutenção da saúde física<sup>7</sup>, parte desses indivíduos podem ter reduzido a capacidade de manejo desses sintomas em decorrência da diminuição de orientações pelos profissionais de saúde, sentindo-se mais fisicamente debilitados. Mais uma vez a presença de comorbidades ou condições crônicas em geral também pode ter estimulado as limitações físicas durante esse período.

Os indivíduos fisicamente inativos também estavam mais socialmente afetados. Além das restrições de socialização impostas pela pandemia, a similaridade entre alguns sinais respiratórios da DPOC e de COVID-19 pode ter gerado um estigma na sociedade, como se esses indivíduos apresentassem maior risco de disseminação do coronavírus e prejudicado ainda mais suas interações sociais. Além disso, a sensação de solidão foi reportada por alguns indivíduos com DPOC que se mantiveram longe de familiares<sup>21</sup>, o que indica redução de interatividade. Considerando que as atividades sociais estavam mais prejudicadas nos indivíduos fisicamente inativos, é possível que a habilidade de interação social seja um fator estimulador da realização de AFMV nessa população.

Melhor capacidade funcional foi identificada em indivíduos com estilo de vida não sedentário, porém não em indivíduos fisicamente ativos. Da mesma forma, melhores condições de saúde física e função social era melhor apenas em indivíduos fisicamente ativos, não havendo diferença quanto ao comportamento sedentário. Isso mostra que essas duas vertentes do nível de AFVD podem ser influenciadas por diferentes aspectos. Uma hipótese é

que embora uma melhor capacidade funcional não tenha sido suficiente para manter um estilo de vida fisicamente ativo, é possível que tenha estimulado um comportamento não sedentário, provavelmente com a realização de atividades de intensidade leve, mesmo em situação de mínima interação social. Trata-se de um ponto importante, visto que o comportamento sedentário por si só tem associação com mortalidade, independentemente da quantidade de AFMV realizada<sup>3,22,23</sup>. É possível também hipotetizar que realizar atividades leves resultando em comportamento não sedentário dependa de como o indivíduo se sente em relação à sua saúde geral, aspecto ligado à capacidade funcional no SF-36. Já a realização de atividades mais intensas, requisito para ser fisicamente ativo, pode depender mais especificamente de não sentir limitações físicas. Assim, um indivíduo pode considerar que tenha muitas limitações físicas e evitar realizar AFMV sem necessariamente sentir outros prejuízos na saúde em geral que o desestimulem a realizar atividades mais leves.

Outro ponto a ser observado é a possibilidade de haver uma relação oposta entre esses aspectos da saúde com a inatividade física e sedentarismo. Talvez alguns indivíduos tenham reduzido suas atividades físicas em geral meramente pela obrigatoriedade de permanecer no domicílio. Tal mudança de comportamento por si só pode ter levado à piora do condicionamento físico e da intolerância ao esforço refletindo em piora da capacidade funcional e limitações físicas e sociais. Considerando a subjetividade do instrumento de avaliação dos aspectos de saúde, é possível que indivíduos com DPOC identifiquem a intolerância ao exercício muito mais como uma limitação física do que como um problema de saúde geral. Essa hipótese poderia explicar a pior pontuação no aspecto físico do SF-36 nos indivíduos fisicamente inativos.

Embora a realização prévia de reabilitação pulmonar em alguns indivíduos não tenha impedido a redução do nível de AFVD<sup>12</sup>, os resultados do presente estudo podem levantar a hipótese de que uma maior prevalência da sensação de piora de sintomas em indivíduos que

realizaram reabilitação pulmonar pré-pandemia pode indicar melhor estado de saúde prévio. Hipotetiza-se também que pode indicar uma melhor capacidade desses indivíduos em identificar piora clínica, o que na verdade pode ser um benefício advindo do programa de reabilitação. Outro resultado bastante ilustrativo sobre a importância da reabilitação pulmonar é a menor insegurança nos indivíduos que realizaram reabilitação previamente.

Os presentes resultados mostraram que não ter atividade profissional também está associado com um estilo de vida mais sedentário. Um estudo prévio concluiu que indivíduos com DPOC sem atividade profissional não são menos ativos fisicamente nem mais sedentários quando comparados aos indivíduos que estão profissionalmente ativos<sup>24</sup>. Com isso, pode-se hipotetizar que indivíduos com DPOC aposentados ou afastados de suas atividades laborais podem ter um comportamento diferente em situação de isolamento social, com redução de outras atividades, as quais antes poderiam estar compensando a ausência de atividades profissionais. Nesse sentido, a insegurança para se locomover em locais pouco movimentados devido ao distanciamento físico da população geral pode ter sido um fator limitante, resultando em maior tempo em comportamento sedentário. Observamos, no entanto, que a insegurança para se locomover está associada à não adesão a programas de reabilitação pulmonar. É possível ainda que essa associação entre não trabalhar e ser sedentário esteja indiretamente ligada à situação econômica, pois o aspecto financeiro foi identificado como uma barreira para a realização de atividades físicas nessa população<sup>25</sup>. Assim, indivíduos que tinham uma renda maior devido à continuidade da atividade profissional podem ter apresentado mais facilidade para manter algumas atividades físicas.

Como limitação deste estudo, apenas 18% dos participantes trabalhavam e 12% eram fisicamente ativos, o que deixou desproporcional o tamanho dos grupos a serem comparados (com e sem atividade profissional e ativo e inativo), podendo ter interferido nas comparações. Porém, a maior parte dessa população tem idade mais avançada e problemas crônicos de

saúde, portanto não é surpreendente que muitos sejam aposentados. Além disso, a baixa proporção de indivíduos fisicamente ativos reflete bem o perfil de baixo nível de AFVD apresentado por essa população. Mesmo com tamanhos desproporcionais dos grupos, os resultados encontrados com essas comparações podem adicionar informações potencialmente valiosas para a literatura. Ainda como limitações, as avaliações foram iniciadas 7 meses após o início da pandemia e o período de coleta de aproximadamente dois meses também levou a uma variação nos momentos de avaliação entre os indivíduos durante a pandemia. No entanto, consideramos que esse período de coleta foi bastante razoável para uma amostra de 33 indivíduos. Ademais, infelizmente os participantes não foram submetidos a testes de infecção pelo Sars-Cov-2, sendo que o autorrelato de não ter sintomas de COVID-19 ou infecção prévia pelo coronavírus foi considerado como critério de inclusão do estudo, sem confirmação laboratorial. Por fim, não foi possível avaliar ou obter dados de capacidade funcional de exercício para melhor caracterizar os indivíduos avaliados, pois mesmo os participantes com RP prévia participavam de programas de treinamento em diferentes lugares, impossibilitando o livre acesso de dados.

Do ponto de vista de aplicabilidade clínica, aspectos associados à redução do nível de AFVD, tais como a não realização de atividade profissional e capacidade funcional e função física e social prejudicadas foram identificadas de forma inédita no contexto da pandemia. Considera-se ainda a hipótese de que melhor reconhecimento de sintomas clínicos e melhor segurança em situações de pouca interação social foram detectados como benefícios adicionais da reabilitação pulmonar. Considerando o crescimento da tererreabilitação na área de RP<sup>26</sup>, essa estratégia poderia ser fortemente encorajada em situações similares.

## **Conclusões**

Em indivíduos com DPOC estável sem história autorrelatada ou sintomas de COVID-

19 durante o isolamento social causado pela pandemia de COVID-19, ter melhores valores de capacidade funcional e manter atividade profissional foram associados ao comportamento não sedentário, enquanto que melhor função física e social foram associados ao comportamento fisicamente ativo. A realização de reabilitação pulmonar pré-pandemia foi associada a sentir menor insegurança para locomoção e melhor percepção de piora dos sintomas durante o momento da pandemia.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a todos os pacientes que participaram desse estudo e aos colegas de laboratório que de alguma forma contribuíram para o andamento dessa pesquisa.

### **Referências**

1. Hernandez NA, Teixeira DC, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EMC, Pitta F. Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2009;35(10):949–56. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132009001000002>
2. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest*. 2006;129(3):536–44. <https://doi.org/10.1378/chest.129.3.536>
3. Furlanetto KC, Donária L, Schneider LP, Lopes JR, Ribeiro M, Fernandes KBP, et al. Sedentary behavior is an independent predictor of mortality in subjects with COPD. *Respir Care*. 2017;62(5):579–87. <https://doi.org/10.4187/respcare.05306>
4. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(9):972–7. <https://doi.org/10.1164/rccm.200407-855OC>

5. Waschki B, Kirsten A, Holz O, Müller KC, Meyer T, Watz H, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest*. 2011;140(2):331–42. <https://doi.org/10.1378/chest.10-2521>
6. Fettes L, Bayly J, Bruin LM, Patel M, Ashford S, Higginson IJ, et al. Relationships between prolonged physical and social isolation during the COVID-19 pandemic, reduced physical activity and disability in activities of daily living among people with advanced respiratory disease. *Chron Respir Dis*. 2021;18:14799731211035822. <https://doi.org/10.1177/14799731211035822>
7. Gardener AC, Ewing G, Kuhn I, Farquhar M. Support needs of patients with COPD: a systematic literature search and narrative review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:1021–35. <https://doi.org/10.2147/COPD.S155622>
8. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–62. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
9. Kremer AM, Pal TM, van Keimpema ARJ. Employment and disability for work in patients with COPD: A cross-sectional study among Dutch patients. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;80(1):78–86. <https://doi.org/10.1007/s00420-006-0101-z>
10. Zhang H, Hu D, Xu Y, Wu L, Lou L. Effect of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Med*. 2022;54(1):262–73. <https://doi.org/10.1080/07853890.2021.1999494>
11. He W, Wang J, Feng Z, Li J, Xie Y. Effects of exercise-based pulmonary rehabilitation on severe/very severe COPD: a systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Respir Dis*. 2023;17:17534666231162250. <https://doi.org/10.1177/17534666231162250>

12. Hume E, Armstrong M, Manifold J, McNeillie L, Chambers F, Wakenshaw L, et al. Impact of COVID-19 shielding on physical activity and quality of life in patients with COPD. *Breathe*. 2020;16(3):200231. <https://doi.org/10.1183/20734735.0231-2020>
13. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. *Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease*. 2023. <https://goldcopd.org/gold-reports>
14. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I. Brazilian-Portuguese version of the SF-36. A reliable and valid quality of life outcome measure. *Rev Bras Reumatol*. 2006;39(3):143–50. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-296502>
15. Santos-Lozano A, Santín-Medeiros F, Cardon G, Torres-Luque G, Bailón R, Bergmeir C, et al. Actigraph GT3X: validation and determination of physical activity intensity cut points. *Int J Sport Med*. 2013;34(11):975–82. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1337945>
16. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
17. World Health Organization. *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour: at a glance* [Internet]. 2020. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-eng.pdf>
18. Stockwell S, Trott M, Tully M, Shin J, Barnett Y, Butler L, et al. Changes in physical activity and sedentary behaviours from before to during the COVID-19 pandemic lockdown: A systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2021;7(1):e000960. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000960>
19. Vorrink SNW, Kort HSM, Troosters T, Lammers JWJ. Level of daily physical

activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respir Res.* 2011;12(1):33. <http://respiratory-research.com/content/12/1/33>

20. Sievi NA, Senn O, Brack T, Brutsche MH, Frey M, Irani S, et al. Impact of comorbidities on physical activity in COPD. *Respirology.* 2015;20(3):413–8. <https://doi.org/10.1111/resp.12456>

21. Mousing CA, Sørensen D. Living with the risk of being infected: COPD patients' experiences during the coronavirus pandemic. *J Clin Nurs.* 2021;30(11–12):1719–29. <https://doi.org/10.1111/jocn.15727>

22. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet.* 2016;388(10051):1302–10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30370-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30370-1)

23. Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2015;162(2):123–32. <https://doi.org/10.7326/M14-1651>

24. Sant'Anna TJP, Fontana AD, Oliveira NH, Probst VS, Brunetto AF, Pitta F. Comparison of physical activity level in daily life between patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease with and without professional activity. *ASSOBRAFIR Ciência.* 2009;45–54. <https://assobrafirciencia.org/journal/assobrafir/article/5de169cc0e8825b8764ce1d5>

25. Thorpe O, Kumar S, Johnston K. Barriers to and enablers of physical activity in patients with COPD following a hospital admission: a qualitative study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2014;21(9):115–28. <https://doi.org/10.2147/COPD.S54457>

26. Rochester CL, Alison JA, Carlin B, Jenkins AR, Cox NS, Bauldoff G, et al.

Pulmonary Rehabilitation for Adults with Chronic Respiratory Disease An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. Am J Respir Crit Care Med. 2023;208(4):E7–26. <https://doi.org/10.1164/rccm.202306-1066ST>

**Tabela 1. Características da amostra.**

Variáveis	n = 33
Idade	69 ± 7
Sexo (M/F)	(20/13)
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	26,7 ± 5,7
VEF <sub>1</sub> (% predito)*	51 ± 18
CVF (% predito)*	78 ± 25
VEF <sub>1</sub> /CVF*	54 ± 13
Sedentário (> 8,5h/dia em atividades ≤ 1,5 MET) / Não sedentário n (%)	20 (61) / 13 (39)
Fisicamente inativo (< 150 min/semana em atividades ≥ 3MET) / Ativo n (%)	29 (88) / 4 (12)
Realizou reabilitação pulmonar pré-pandemia n (%)	15 (45)
Tempo de reabilitação pulmonar pré-pandemia (meses)	24 (11-69)
Mantém atividade profissional n (%)	6 (18)
<i>Study 36-item Short-Form Health Survey</i>	
Estado geral de saúde (pts)	52 [37 - 71]
Capacidade Funcional (pts)	40 [30 - 68]
Aspectos físicos (pts)	75 [25 - 100]
Aspectos emocionais (pts)	100 [33 - 100]
Aspectos sociais (pts)	88 [75 - 100]
Dor (pts)	61 [41 - 100]
Vitalidade (pts)	65 [53 - 76]
Saúde mental (pts)	88 [54 - 88]

Dados descritos em n (%) e em média ± DP ou mediana [intervalo interquartil 25-75%] conforme distribuição dos dados. M: masculino; F: feminino; IMC: Índice de massa corporal; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; MET: equivalente metabólico.

\*Dados espirométricos pós-broncodilatador.

**Tabela 2. Comparação dos dados entre indivíduos com DPOC classificados como sedentário e não sedentário e fisicamente inativo e ativo**

	Não sedentário (n= 13)	Sedentário (n= 20)	<i>P</i>	Fisicamente ativo (n= 4)	Fisicamente inativo (n= 29)	<i>P</i>
Idade	65 ± 4	72 ± 7	<b>0,003</b>	65 ± 3	70 ± 7	0,152
Sexo (M/F)	9/4	11/9	0,485	3/1	17/12	1,000
Atividade profissional, n (%)	5 (38)	1 (5)	<b>0,025</b>	1 (25)	5 (17)	1,000
Atividade profissional fora de casa, n (%)	4 (31)	0 (0)	<b>0,009</b>	1 (25)	3 (10)	0,571
<i>Study 36-item Short-Form Health Survey</i>						
Estado geral de saúde (pts)	57 [42-72]	52 [36-73]	0,530	72 [51-88]	52 [36-67]	0,128
Capacidade Funcional (pts)	65 [38-73]	33 [20-63]	<b>0,013</b>	68 [46-70]	35 [28-65]	0,135
Aspectos físicos (pts)	100 [38-100]	50 [25-100]	0,061	100 [100-100]	50 [25-100]	<b>0,049</b>
Aspectos emocionais (pts)	100 [50-100]	100 [0-100]	0,323	100 [100-100]	100 [33-100]	0,084
Aspectos sociais (pts)	88 [75-100]	81 [63-100]	0,283	100 [100-100]	75 [69-100]	<b>0,022</b>
Dor (pts)	61 [46-100]	62 [34-100]	0,894	100 [71-100]	61 [37-100]	0,098
Vitalidade (pts)	65 [60-78]	65 [46-74]	0,258	73 [66-90]	65 [50-75]	0,141
Saúde mental (pts)	88 [70-92]	80 [52-88]	0,094	88 [82-97]	84 [52-88]	0,237

Dados descritos em n (%) e em média ± DP ou mediana [intervalo interquartil 25-75%] conforme distribuição dos dados. M: masculino; F: feminino.

**Tabela 3. Associação da realização de reabilitação pulmonar (RP) pré-pandemia com eventuais condições favoráveis durante o isolamento social**

Eventuais condições favoráveis durante o isolamento social	Realizaram RP pré-pandemia (n= 12)	Não realizaram RP pré-pandemia (n= 21)	<i>P</i>
Comportamento não sedentário, n (%)	3 (25)	10 (48)	0,278
Estilo de vida fisicamente ativo, n (%)	1 (8)	3 (14)	1,00
Não redução de AFVD autorrelatada, n (%)	6 (50)	9 (43)	0,731
Aumento da locomoção na residência, n (%)	2 (17)	6 (29)	0,678
Segurança para caminhar em lugares públicos, n (%)	11 (92)	11(52)	<b>0,027</b>
Não ter piorado os sintomas respiratórios, n (%)	8 (67)	21 (100)	<b>0,012</b>

Dados descritos em n (%). AFVD: atividade física da vida diária; RP: reabilitação pulmonar.

## 5.2 Artigo 2

### **Changes in the level of physical activity in daily life and their association with other health aspects in individuals with stable COPD without symptoms or history of COVID-19 during and after social isolation**

#### **Abstract**

**Background:** Individuals with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) present low level of physical activity in daily life (PADL), which may have worsened with the COVID-19 pandemic. The main objective of this study was to investigate changes in the level of PADL during and after social isolation in individuals with COPD. **Methods:** Assessments were performed using physical activity (PA) and sleep monitors, in addition to subjective instruments for PA, dyspnea, functional status, anxiety, depression, sleep and quality of life (QoL). **Results:** After the end of social isolation, participants ( $n=23$ ;  $68\pm 7$  years;  $VEF_1=51\pm 19$ ) decreased their sedentary time ( $-46$  [ $-96$  to  $-6$ ] min/day) and improved their self-reported difficulty in performing PA, dyspnea, functional status, sleep disorders and QoL ( $P<0.05$  for all). However, sleep efficiency worsened ( $-9$  [ $-12$  to  $-6$ ]%;  $P<0.05$ ). Individuals who reduced their sedentary time after social isolation, compared to those who did not, had higher family income, greater number of residents at home, better physical, emotional and social status, in addition to less daytime dysfunction related to sleepiness and mood during social isolation ( $P<0.05$  for all). Reduction in sedentary time was correlated with better functional status, general health, anxiety and sleep latency ( $-0.47 < r < 0.52$ ;  $P<0.05$  for all). Individuals who did not have a COPD exacerbation showed more pronounced improvement in PADL ( $P=0.017$ ).

**Conclusions:** Reduced sedentary time and improved PADL in individuals with COPD after the end of social isolation due to the COVID-19 pandemic was associated with socioeconomic, functional and mental status, sleep, QoL and non-occurrence of exacerbation.

**Keywords:** Lung Disease, Obstructive; Sedentary Behavior; pandemics; SARS-CoV-2.

## Introduction

At the beginning of the COVID-19 pandemic, there was intense concern about individuals with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) because they were vulnerable to viral respiratory infections, increasing the risk of acute exacerbation of the disease<sup>1</sup>. Another reason for alerting this population is the high prevalence of comorbidities associated with the disease<sup>2,3</sup>, which were identified as risk factors for severe COVID-19<sup>4,5</sup>. Thus, these individuals presented worse clinical outcomes when infected, including greater risk of admission in the intensive care unit and death<sup>6,7</sup>.

Based on the high probability of a poor clinical outcome, individuals with COPD were strongly encouraged to remain in social isolation during the critical phase of the COVID-19 pandemic. Social isolation stimulated reduction of physical activity in daily life (PADL) and increase of sedentary behavior<sup>8</sup>, conditions commonly presented by individuals with COPD<sup>9,10</sup>, which can be aggravated, and that are linked to the occurrence of dyspnea<sup>11</sup> and exacerbations<sup>12</sup>. Considering that individuals with COPD with low income perform even less physical activity (PA)<sup>13</sup>, economic conditions may also have impacted the level of PADL, in addition to physical confinement and withdrawal from social life.

The COVID-19 pandemic also triggered impairments in mental health, so that anxiety and fear linked to social isolation were identified in individuals with COPD<sup>14</sup>. Psychological symptoms were associated to impaired sleep during the pandemic<sup>15</sup>, which can favor impairments in PADL<sup>16</sup> and quality of life (QoL)<sup>17</sup>.

In COPD, a reduced level of PADL also associates with worse functional status and QoL<sup>18</sup> and is an important predictor of mortality in this population<sup>19,20</sup>. Therefore, the reduction in PADL and increase in sedentary behavior intensified by social isolation may have

worsened the functional status and QoL during and after the pandemic and represented a risk of worse prognosis for these individuals.

Although the reduction in PADL level during the pandemic has been previously described<sup>21</sup>, to date there are no studies which quantified the recovery in PADL level and/or reduction in sedentary behavior after the end of social isolation. Furthermore, it is unclear whether the change in PADL level during the COVID-19 pandemic was associated with other aspects of health and socioeconomic factors. Thus, the objectives of this study were to investigate changes in the PADL level and in other aspects (dyspnea, functional and mental status, QoL and sleep) in individuals with COPD during and after social isolation due to the COVID-19 pandemic without symptoms or self-reported history of COVID-19 before this study; and to investigate associations of changes in PADL level with these other aspects, as well as with exacerbations and socioeconomic status.

## **Methods**

### Study design and ethical approval

This was a longitudinal study with data collected in two evaluation moments: M1, during social isolation with maximum restrictions (from October to December 2020); and M2, immediately after the total release of social isolation (from April to June 2022). The study was approved by the ethics committee of the State University of Londrina (Brazil) (n. 4.263.246) and all participants signed an informed consent form.

### Participants

Recruitment was done through a list of known individuals who participated in

previous projects carried out in the same research laboratory. Initially, individuals on the list were randomly selected and invited, thus forming a convenience sample. Inclusion criteria were: diagnosis of COPD according to the *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*<sup>22</sup> criteria; no symptoms or history of COVID-19 by self-report until M1; residing in the metropolitan region of the city of Londrina, Brazil; and not having a previous diagnosis of severe and/or unstable heart disease and/or previous surgery that could hinder PADL. Exclusion criteria were: identification of clinical conditions during the study period that could interfere with PADL (e.g., musculoskeletal disorders, neurological disorders) and non-use of physical activity monitors within the acceptability criteria established in the study (see below).

#### Assessments

All assessments were carried out at the participants' homes. Data regarding anthropometric variables, family income, number of residents at home and occurrence of acute COPD exacerbation during follow-up were collected. Data from the most recent spirometry performed prior to the pandemic were used to characterize the sample, due to the impossibility of performing the test during social isolation, as it increased considerably the risk of virus dissemination.

The triaxial accelerometer (or PA monitor) ActiGraph® wGT3X-BT (Pensacola, FL – USA)<sup>23</sup> and the self-reported instrument PROactive Physical Activity in COPD – clinical visit (C-PPAC)<sup>24,25</sup> were used to assess the level of PADL. The two instruments were used in a complementary way, providing an objective quantification of physical activities associated with the assessment of the perception of difficulty in performing them. The PA monitor was

positioned on the right side of the waist and used for 7 consecutive days during the waking hours. The acceptability criterion was the availability of at least four assessment days with at least 8.5 h/day of monitor use. The variables studied were time spent/day in sedentary activities (i.e., <1.5 metabolic equivalent of task [MET] such as activities in the sitting or reclined position), time spent/day in light physical activities (i.e., 1.5 to 3 METs such as walk slowly, cook or shop) and time spent/day in moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) (i.e., >3 METs such as running, carrying heavy loads or playing sports). The C-PPAC is a hybrid instrument that combines objective and subjective assessment of PADL. This instrument is composed of three domains: amount of physical activity, difficulty in performing physical activities and total domain. High scores indicate better results. The minimal important difference (MID) is 6.0 points for each of the two first domains and 4.0 points for the total domain)<sup>24</sup>.

The sleep-wake cycle was assessed by actigraphy with the Actiwatch monitor (Murrysville, PA – USA)<sup>26</sup>. The equipment was used on the non-dominant wrist for 24 hours for 7 consecutive days. The variables studied were time in bed, total sleep time, awake time after sleep onset (WASO), number of bouts of awake time, average duration of bouts of awake time, number of bouts of sleep time and average duration of bouts of sleep time. Self-reported sleep evaluation was performed using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)<sup>27</sup>. This instrument is composed by seven domains: subjective quality of sleep; sleep latency; sleep duration; habitual sleep efficiency; sleep disorders; use of sleeping medication; and daytime dysfunction. These two instruments were also used in a complementary way, objectively quantifying sleep variables, in addition to considering the perspective of the individuals evaluated, including different reasons for sleep impairment

and its consequent dysfunction during the day.

Functional status was assessed using the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL)<sup>28</sup>. This instrument is composed by the domains self-care, domestic, physical activity and leisure, in addition to a total score. QoL was assessed using the Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey (SF-36)<sup>29</sup> and the Saint George's Respiratory Questionnaire – modified version (SGRQm)<sup>30</sup>. The SF-36 has eight domains: physical functioning; physical role; bodily pain; general health perception; vitality; social functioning; emotional problems; mental health. The SGRQm is composed by the domains symptoms, activities and impact of the disease, in addition to a total score. The objective of combining a general questionnaire with another specifically linked to respiratory disease was to obtain a broader approach to quality of life. The Medical Research Council (MRC) scale<sup>31</sup> was used to assess the limitation by dyspnea, whereas symptoms of anxiety and depression were assessed using the Hospital Anxiety and Depression scale (HADS)<sup>32</sup>. For these questionnaires, lower scores indicate better results in the analyzed aspect, except for the SF-36, in which lower scores indicate worse results.

#### Statistical analysis

Statistical analysis was performed with the Statistical Package for Social Science version 22 program (IBM, USA). Normality in data distribution was assessed using the Shapiro-Wilk test. Data were described as mean  $\pm$  standard deviation, median [interquartile range 25%-75%] or absolute number (percentage), as appropriate. For paired analyzes (intragroup) the Wilcoxon test was used, while comparisons between groups (i.e., individuals who improved vs. those who did not improve sedentarism and individual who had vs did not

have COPD exacerbation) were performed with the Mann-Whitney test. Correlations were assessed using Spearman's coefficient and associations in dichotomous variables using Fisher's exact test. The effect size was calculated using the formulas  $z/\sqrt{N}$  and  $\chi^2/\sqrt{N}$ <sup>33</sup>. Statistical significance was determined as  $P < 0.05$ .

## Results

As shown in **Figure 1**, 103 individuals were contacted; 33 declined to participate and 36 did not meet inclusion criteria, and therefore 34 individuals were initially assessed (M1). One individual was excluded for not using the PA monitor within the acceptability criteria, and ten did not complete the follow-up. Therefore, 23 subjects (65% men,  $68 \pm 7$  years; FEV1  $51 \pm 19$  %pred) completed assessments after follow-up (M2). Out of the individuals who started follow-up, three reported to be tested positive for COVID-19 between M1 and M2: one died, one was hospitalized for 14 days and recovered without requiring intensive care, and one recovered without the need of hospitalization. Baseline characteristics of the sample are described in **Table 1**.

In comparison to M1 (i.e., during social isolation), at M2 (i.e., after the end of social isolation) there was reduction in the time spent/day in sedentary activities, but without significant changes in the time spent/day in light activities and MVPA, as shown in **Table 2**. There was also improvement in the following outcomes: difficulty domain and the total score of the C-PPAC; dyspnea by the MRC scale; functional status (self-care) by the LCADL scale; SGRQm 'activity' domain; and self-reported sleep disorders assessed by the PSQI. Additionally, there was a worsening of sleep indicators assessed objectively by actigraphy: reduction of sleep efficiency, increase in the time awake after sleep onset, increase in the

number of bouts of awake time and number of bouts of sleep, and reduction in the average duration of bouts of sleep.

In comparison to individuals who did not reduce sedentary time, those who reduced their sedentary time at M2 had higher family income, greater number of residents at home, better physical, emotional and social status, and less daytime dysfunction related to sleepiness and mood during social isolation (**Table 3**). The reduction in sedentary time was moderately correlated with better functional status for domestic activities ( $r=0.523$ ;  $P=0.010$ ), general health perception ( $r= -0.470$ ;  $P=0.024$ ), anxiety symptoms ( $r=0.477$ ;  $P=0.021$ ) and self-reported latency of sleep ( $r=0.426$ ;  $P=0.043$ ) at M2, without significant correlations with other variables (**Table S1, Supplementary Material**).

As shown in **Table 4**, individuals who did not have a COPD exacerbation between M1 and M2 had a greater improvement in the quantity domain and total score of C-PPAC compared to individuals who had an exacerbation. Furthermore, the non-occurrence of exacerbation was also associated with a greater proportion of individuals who reached the MID of change in PADL assessed with the C-PPAC (**Table S2, Supplementary Material**).

## Discussion

This study showed that individuals with COPD, in general, reduced their time spent per day in sedentary activities immediately after the total release of restrictions of social isolation. Specifically those who reduced their sedentary behavior had higher family income and a greater number of residents at home, in addition to good/preserved physical, emotional and social status, and less daytime dysfunction related to sleepiness and mood during social isolation. Additionally, the reduction in sedentary time correlated with better

functional status related to domestic activities, general health perception, anxiety symptoms and self-reported latency of sleep at the end of social isolation. Furthermore, these subjects also reduced their self-reported difficulty in performing PA and dyspnea, and improved their functional status related to self-care, activity-related QoL, and self-reported sleep disturbances. However, objectively assessed efficiency and quality of sleep worsened after the end of social isolation. Finally, not having disease exacerbation during the pandemic was associated with an increase in the amount of PADL.

The reduction of time spent in sedentary activities after the end of social isolation suggests that, during the period of maximum restriction due to the COVID-19 pandemic, individuals with COPD possibly showed more pronounced sedentary behavior than usual. This is in agreement with previous studies that showed a reduction in the level of PADL in this population during strict social isolation<sup>21,34</sup>. However, the fact that there was no increase in the time spent in light activities and MVPA indicates that there was no complete return to the usual routine, thus remaining marked physical inactivity despite the reduction in sedentary time. It is possible that, over time in social isolation, these individuals have added light and moderate intensity activities to their routine in small amounts, but which added up resulted in a significant reduction in sedentary time.

The positive change in sedentary behavior was associated with higher family income and greater number of residents at home. In individuals with COPD, low family income is associated with a low level of self-management<sup>35</sup>, which may result in worse control of the disease, and consequently in losses in self-efficacy, which is associated with the level of PADL<sup>36</sup>. Especially individuals who had negative changes in their financial situation caused by the restrictive measures of the pandemic may have experienced these consequences,

reflecting in worse self-perceived health. Although modest, the correlation found in the present study between changes in sedentary time and general health perception contributes to support this hypothesis.

In addition to a lower prevalence of adherence to the practice of regular physical activity in people with low income<sup>13</sup>, previous studies have pointed to the financial aspect and lack of structure as barriers for individuals with COPD to perform physical activities<sup>37,38</sup>. Thus, individuals with higher incomes may have returned more easily to physical activities outside the home after the end of social isolation. However, the present study may also indicate that better economic conditions during social isolation allowed better adaptation to physical activities performed at home, or that the structure of the home itself favored less sedentary behaviors, resulting in better functional status and general health status.

Regarding the number of residents at home, a previous study showed that individuals with COPD who lived with other people had a higher number of steps/day than individuals who lived alone<sup>39</sup>. It is possible that during the pandemic, a greater number of people in isolation in the same home may have been a stimulus factor for carrying out domestic activities more frequently, thus implying in less sedentary time. This hypothesis is supported by the moderate correlation between reduction in the sedentary time and better scores in the domestic activities domain of the LCADL scale.

Good/preserved physical, emotional and social status were also identified as possible factors for less pronounced sedentary behavior during social isolation. These aspects are identified as areas in need of support in individuals with COPD<sup>40</sup>. Some of these individuals must have worsened these aspects due to the loss of support due to the restrictions of the pandemic, their own social confinement and the psychological impairment resulting from

the difficult management situation that was the heyday of the COVID-19 pandemic. Anxiety related to distancing from loved ones and fear of contamination were common problems in this population during this period<sup>14,41</sup>. Psychosocial factors are identified as possible causes of sleep disorders<sup>42,43</sup>, which may result in daytime dysfunction related to sleepiness and mood, an aspect that was also associated with changes in sedentary behavior in the present study. Individuals less hindered in their physical, emotional and psychosocial status may have been better able to adapt to a new routine with a less sedentary lifestyle during social isolation. Considering that sleep quality is worse in individuals with a low level of PADL in this population<sup>16</sup>, the improvement in sleep latency may have been a benefit of reducing sedentary time. In addition, the reduction of sedentary behavior in association with the release of social isolation and the consequent possibility of returning to habitual life may have reduced anxiety symptoms in these individuals.

The end of social isolation and the gradual decrease in fear related to the COVID-19 pandemic may have reduced sleep disturbances by the perspective of the assessed individuals. Individuals in social confinement experienced a higher prevalence of sleep disorders compared to individuals not submitted to social confinement<sup>44</sup>. However, despite the subjective perception of improvement in sleep, the objectively assessed worsening of efficiency and quality of sleep (i.e., by actigraphy) may indicate permanence of the altered circadian rhythm, which is partially triggered by reduced physical activity and pointed as a cause of sleep disorders<sup>42</sup>. The divergence between results obtained by the two assessment methods might be explained by the subjectivity of the PSQI, in which the improvement in sleep quality may be linked to a feeling of returning to normal life. Another hypothesis is that with the absence of activities outside the home, some individuals may have adopted the

habit of sleeping earlier or waking up later, resulting in longer objectively quantified sleep time during social isolation. Furthermore, a possible increase in the use of medications for psychological problems may have led to greater sleep time during the confinement period, although unfortunately this aspect was not explored in this study.

Previous literature has shown that a longer period of social isolation was associated with higher level of dependence for basic and instrumental activities, and greater difficulty in activities of daily living (ADL) in individuals with advanced lung diseases<sup>34</sup>. A worse degree of dyspnea during social isolation observed in the present study may have contributed to the difficulty and dependence in ADL. The release of social isolation led to a significant improvement in self-reported difficulty in carrying out ADL, which may have reflected in a better functional status for self-care and quality of life for activities.

The association between exacerbation and low level of PADL observed in the present study had already been observed in a study prior to the pandemic<sup>12</sup>. In addition, Sykes et al.<sup>45</sup> showed that among individuals with COPD with low level of PADL and coexisting exacerbation during the pandemic, 57% reported worsening of disease control. Thus, it is possible that individuals in the present study who had COPD exacerbation had worsened disease control, a situation that may have led to impaired self-efficacy. Based on the known association of self-efficacy with the level of PADL<sup>36</sup>, individuals who did not have an exacerbation possibly increased their PA more easily, which was corroborated by the association of increase in the C-PPAC-quantity score with the non-occurrence of an exacerbation during the social isolation. This also adds to the current literature more evidence about the critical role of frequent occurrence of exacerbations in the evolution of the disease.

Considering the negative impact of the COVID-19 pandemic on the level of PADL in individuals with COPD during social isolation, strategies would be necessary to prevent this in similar situations. It should be noted that pulmonary telerehabilitation, which must include aerobic and resistance training<sup>46</sup>, has gained ground in the area of rehabilitation for individuals with chronic lung diseases as a result of social distancing. Although the growth of pulmonary telerehabilitation represents an advance in the rehabilitation field, barriers related to technological resources, professional training and patient adaptation still need to be minimized.

#### Study limitations

The lack of data prior to social isolation and the loss of approximately one third of the sample at follow-up may be cited as study limitations. Regarding the loss to follow-up, it is possible that the end of social isolation has reduced the participants' willingness to continue their participation in the study. Furthermore, only part of the participants underwent objective assessment of sleep due to the unavailability of equipment at the time of the assessments, although even this small sample has yielded useful results. Participants did not undergo a new pulmonary function test at reassessment as it was a transitional period of gradual return of outpatient health services. In addition, the inclusion criteria regarding not having a history of COVID-19 was based only on the participants' self-report; and it was not possible to assess the effect of COVID-19 as the number of individuals infected with Sars-CoV-2 during follow up was insufficient to carry out any analysis. Finally, a collection period of approximately two months was required for each assessment moment, which caused some variation in the assessment moment among individuals.

## **Conclusions**

After release of social isolation, individuals with COPD reduced their sedentary time and dyspnea, and improved their functional status, QoL and self-reported sleep disturbances; however, they worsened the objectively assessed quality of sleep. The reduction of sedentary time was associated with higher family income, greater number of residents at home, good/preserved physical, emotional and social status, and less daytime dysfunction related to sleepiness and mood during social isolation, in addition to good/preserved functional status, QoL, sleep latency and less anxiety after the end of social isolation. Finally, not having COPD exacerbation during the pandemic was associated with increase in PADL. Hopefully these results may contribute to the future development of strategies to mitigate the effects of physical inactivity and sedentary lifestyle in this population.

## **Acknowledgments**

The authors thank all the patients who took part in this research.

## **Funding sources**

The authors received no financial support for this research.

## **References**

1. Mohan A, Chandra S, Agarwal D, Guleria R, Broor S, Gaur B, Pandey AM. Prevalence of viral infection detected by PCR and RT-PCR in patients with acute exacerbation of COPD: A systematic review. *Respirology*. 2010;15(3):536–542.

2. García-Olmos L, Alberquilla A, Ayala V, García-Sagredo P, Morales L, Carmona M, et al. Comorbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease in family practice: A cross sectional study. *BMC Fam Pract*. 2013;14:11.
3. Divo MJ, Casanova C, Marin JM, Pinto-Plata VM, de-Torres JP, Zulueta JJ, et al. COPD comorbidities network. *Eur Respir J*. 2015;46(3):640–650.
4. Li J, Huang DQ, Zou B, Yang H, Hui WZ, Rui F, et al. Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *J Med Virol*. 2021;93(3):1449–1458.
5. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–1062.
6. He Y, Xie M, Zhao J, Liu X. Clinical characteristics and outcomes of patients with severe COVID-19 and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Med Sci Monit*. 2020;26:e927212.
7. Alqahtani JS, Oyelade T, Aldhahir AM, Alghamdi SM, Almehmadi M, Alqahtani AS, et al. Prevalence, severity and mortality associated with COPD and smoking in patients with COVID-19: A rapid systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(5):e0233147.
8. Stockwell S, Trott M, Tully M, Shin J, Barnett Y, Butler L, et al. Changes in physical activity and sedentary behaviours from before to during the COVID-19 pandemic lockdown: A systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2021;7(1):e000960.
9. Vorrink SNW, Kort HSM, Troosters T, Lammers JWJ. Level of daily physical activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respir Res*. 2011;12(1):33.

10. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(9):972–977.
11. Van Helvoort HAC, Willems LM, Dekhuijzen PNR, Van Hees HWH, Heijdra YF. Respiratory constraints during activities in daily life and the impact on health status in patients with early-stage COPD: A cross-sectional study. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2016;26:16054.
12. Albarrati AM, Gale NS, Munnery MM, Cockcroft JR, Shale DJ. Daily physical activity and related risk factors in COPD. *BMC Pulm Med*. 2020;20(1):60.
13. Pelletier L, Shanmugasagaram S, Patten SB, Demers A. Self-management of mood and/or anxiety disorders through physical activity/exercise. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2017;37(5):149–159.
14. Kusk KH, Storgaard LH, Weinreich UM, GrønkJaer M, Thorup CB. Social Distancing among COPD Patients during the COVID-19 Pandemic – A Qualitative Study. *COPD*. 2021;18(5):549–556.
15. Alimoradi Z, Brostrom A, Tsang HWH, Griffiths MD, Haghayegh S, Ohayon MM, et al. Sleep problems during COVID-19 pandemic and its ' association to psychological distress : A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2021;36:100916.
16. Hirata RP, Pola DCD, Schneider LP, Bertoche MP, Furlanetto KC, Hernandez, NA, et al. Tossing and turning : association of sleep quantity – quality with physical activity in COPD. *ERJ Open Res*. 2020;6(4):00370–2020.
17. Zeidler MR, Martin JL, Kleerup EC, Schneider H, Mitchell MN, Hansel NN, et al. Sleep disruption as a predictor of quality of life among patients in the subpopulations and

intermediate outcome measures in COPD study (SPIROMICS). *Sleep*. 2018;41(1):zsy044.

18. Furlanetto KC, Pinto IFS, Sant'Anna T, Hernandes NA, Pitta F. Profile of patients with chronic obstructive pulmonary disease classified as physically active and inactive according to different thresholds of physical activity in daily life. *Braz J Phys Ther*. 2016;20(6):517–524.

19. Furlanetto KC, Donária L, Schneider LP, Lopes JR, Ribeiro M, Fernandes KBP, et al. Sedentary behavior is an independent predictor of mortality in subjects with COPD. *Respir Care*. 2017;62(5):579–587.

20. 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. *Chest*. 2011;140(2):331–342.

21. Hume E, Armstrong M, Manifold J, McNeillie L, Chambers F, Wakenshaw L, et al. Impact of COVID-19 shielding on physical activity and quality of life in patients with COPD. *Breathe*. 2020;16(3):200231.

22. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. 2023.

23. Santos-Lozano A, Santín-Medeiros F, Cardon G, Torres-Luque G, Bailón R, Bergmeir C, et al. Actigraph GT3X: validation and determination of physical activity intensity cut points. *Int J Sports Med*. 2013;34(11):975–982.

24. Garcia-Aymerich J, Puhan MA, Corriol-Rohou S, de Jong C, Demeyer H, Dobbels F, et al. Validity and responsiveness of the Daily and Clinical PROactive Physical Activity in COPD (D - PPAC and C - PPAC) instruments. *Thorax*. 2021;76(3):228–238.

25. Santana AV, Fontana AD, Almeida RC, Mantoani LC, Camillo CA, Furlanetto KC,

et al. Cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the PROactive Physical Activity in COPD-clinical visit instrument for individuals with COPD. *J Bras Pneumol.* 2023;49(4):e20220372.

26. de Souza L, Benedito-silva AA, Pires MLN, Poyares D, Tufik S, Calil HM. Further Validation of Actigraphy for Sleep Studies. *Sleep.* 1994;26(1):81–85.

27. Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Dartora EG, Miozzo ICS, de Barba MEF, Barreto SSM. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Med.* 2011;12(1):70–75.

28. Pitta F, Probst V s, Kovelis D, Segretti NO, Leoni AM, Garrod R, Brunetto AF. Validation of the Portuguese version of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL) in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Rev Port Pneumol.* 2008;14(1):27–47.

29. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Brazilian-Portuguese version of the SF-36. A reliable and valid quality of life outcome measure. *Rev Bras Reumatol.* 2006;39(3):143–150.

30. Camelier A, Rosa FW, Salim C, Nascimento OA, Cardoso F, Jardim JR. Using the Saint George's Respiratory Questionnaire to evaluate quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease: validating a new version for use in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2006;32(2):114–22.

31. Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol.* 2008;34(12):1008–1018.

32. Botega NJ, Bio MR, Zomignani MA, Garcia Jr C, Pereira WAB. Mood disorders among medical in-patients: a validation study of the hospital anxiety and depression scale (HAD). *Rev Saúde Pública*. 1995;29(5):355–363.
33. Fritz CO, Morris PE, Richler JJ. Effect Size Estimates : Current Use , Calculations , and Interpretation. *J Exp Psychol Gen*. 2012;141(1):2–18.
34. Fettes L, Bayly J, Bruin LM, Patel M, Ashford S, Higginson IJ, Maddocks M. Relationships between prolonged physical and social isolation during the COVID-19 pandemic, reduced physical activity and disability in activities of daily living among people with advanced respiratory disease. *Chron Respir Dis*. 2021;18:14799731211035822.
35. Yadav UN, Lloyd J, Hosseinzadeh H, Baral KP, Bhatta N, Harris MF. Self-management practice, associated factors and its relationship with health literacy and patient activation among multi-morbid COPD patients from rural Nepal. *BMC Public Health*. 2020;20(1):300.
36. Selzler AM, Moore V, Habash R, Ellerton L, Lenton E, Goldstein R, Brooks D. The Relationship between Self-Efficacy , Functional Exercise Capacity and Physical Activity in People with COPD : A Systematic Review and Meta- Analyses. *COPD*. 2020;17(4):452–461.
37. Thorpe O, Kumar S, Johnston K. Barriers to and enablers of physical activity in patients with COPD following a hospital admission : a qualitative study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2014;21(9):115–128.
38. Amorim PB, Stelmach R, Carvalho CRF, Fernandes FLA, Carvalho-Pinto RM, Cukier A. Barriers associated with reduced physical activity in COPD patients. *J Bras Pneumol*. 2014;40(5):504–512.
39. Dragnich AG, Yee N, Gylys-Colwell I, Locke ER, Nguyen HQ, Moy ML, et al.

Sociodemographic Characteristics and Physical Activity in Patients with COPD : A 3-Month Cohort Study. *COPD*. 2021;18(3):265–271.

40. Gardener AC, Ewing G, Kuhn I, Farquharm M. Support needs of patients with COPD : a systematic literature search and narrative review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:1021–1035.

41. Mousing CA, Sørensen D. Living with the risk of being infected : COPD patients' experiences during the coronavirus pandemic. *J Clin Nurs*. 2021;30(11–12):1719–1829.

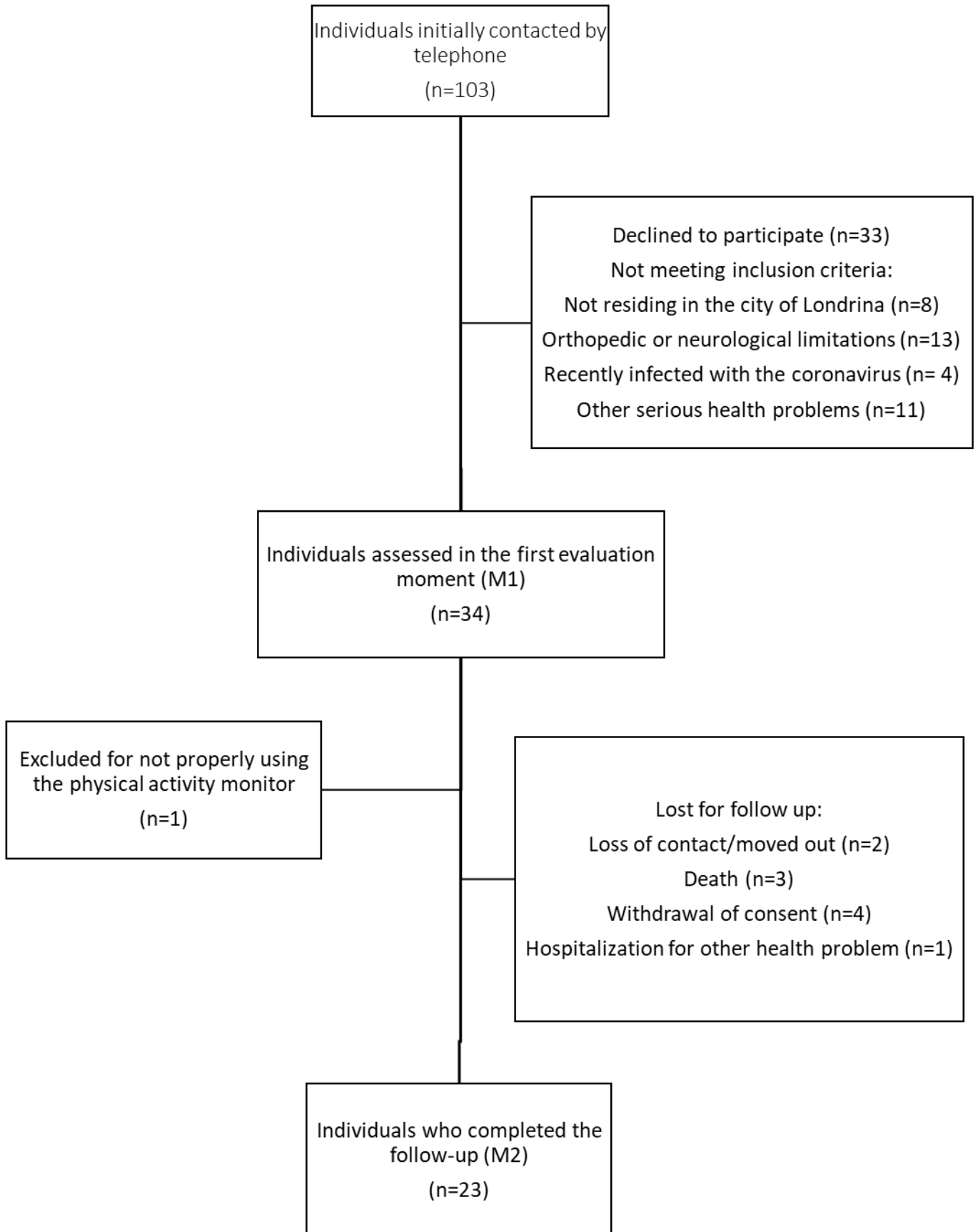
42. Lin YN, Liu ZR, Li SQ, Li CX, Zhang L, Li N, et al. Burden of sleep disturbance during COVID-19 pandemic: A systematic review. *Nat Sci Sleep*. 2021;13:933–966.

43. Kumar N, Gupta R. Disrupted Sleep During a Pandemic. *Sleep Med Clin*. 2022;17(1):41–52.

44. Jahrami HA, Alhaj OA, Humood AM, Alenezi AF, Fekih-Romdhane F, AlRasheed MM, et al. Sleep disturbances during the COVID-19 pandemic: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Sleep Med Rev*. 2022;62:101591.

45. Sykes DL, Faruqi S, Holdsworth L, Crooks MG. Impact of covid-19 on copd and asthma admissions, and the pandemic from a patient's perspective. *ERJ Open Res*. 2021;7(1):00822–2020.

46. Rochester CL, Alison JA, Carlin B, Jenkins AR, Cox NS, Bauldoff G et al. Pulmonary Rehabilitation for Adults with Chronic Respiratory Disease An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med*. 2023;208(4):E7–26.



**Figure 1. Flowchart of the study**

**Table 2. Baseline characteristics of the studied patients**

<b>Variables</b>	<b>n= 23</b>
Age, years	68±7
Sex, m/f	15/8
BMI, Kg/m <sup>2</sup>	27±6
FEV <sub>1</sub> , % predicted*	51±19
FVC, % predicted*	79±27
FEV <sub>1</sub> /FVC %*	54±14
Exacerbation during the study period, n (%)	9 (39)
COPD severity classification (A/B/E)	(5/16/2)

Values are expressed as mean ± SD or n (%), as adequate.

m: male; f: female; BMI: body mass index; FEV<sub>1</sub>: forced expiratory volume in the first second; FVC: forced vital capacity.

\*Spirometric data post-bronchodilatador

**Table 2. Comparison of outcomes assessed during and after social isolation due to the COVID-19 pandemic.**

Variables (n=23, unless otherwise indicated with ‡)	During social isolation (M1)	After the end of social isolation (M2)	P value	Z	Effect size
Number of residents in the house	2 [2-3]	2 [2-3]	0.852	-0.187	0.039
Family income (R\$)	2556 [1782-4385]*	3636 [2000-4848]†	0.087	-1.711	0.357
<i>Physical activity (ActiGraph wGT3X-BT® monitor)</i>					
Time spent/day in sedentary activities (min/day)	510 [469-596]	478 [426-550]	<b>0.016</b>	<b>-2.402</b>	<b>0.501</b>
Time spent/day in light activities (min/day)	311 [164-339]	284 [155-370]	0.976	-0.030	0.006
Time spent/day in MVPA (min/day)	7 [1-12]	5 [1.4-29]	0.176	-1.354	0.282
<i>PROactive Physical Activity in COPD – clinical visit</i>					
Difficulty (points)	79 [72-86]	83 [73-97]	<b>0.022</b>	<b>-2.295</b>	<b>0.479</b>
Quantity (points)	67 [45-77]	63 [54-83]	0.183	-1.330	0.277
Total (points)	70 [63-78]	71 [68-85]	<b>0.026</b>	<b>0.022</b>	<b>0.464</b>
<i>Medical Research Council scale (points)</i>	3.26 ± 0.9	2.70 ± 1.1	<b>0.031</b>	<b>-2.162</b>	<b>0.451</b>
<i>London Chest Activity of Daily Living scale</i>					
Self-care (points)	5 [4-6]	4 [4-5]	<b>0.021</b>	<b>-2.302</b>	<b>0.480</b>
Domestic (points)	5 [2-6]	4 [2-6]	0.638	-0.471	0.098
Physical activity (points)	3 [3-5]	4 [3-5]	0.188	-1.316	0.274
Leisure (points)	3 [3-4]	3 [3-4]	1.00	0	0
Total (points)	17 [14-20]	16 [15-19]	0.940	-0.075	0.016

*Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey*

Physical functioning (points)	50 [35-65]	55 [35-70]	0.414	-0.817	0.170
Physical role (points)	75 [25-100]	75 [25-100]	0.836	-0.207	0.043
Social Functioning (points)	88 [75-100]	100 [88-100]	0.861	-0.175	0.036
Bodily pain (points)	61 [41-100]	72 [42-100]	0.495	-0.682	0.142
Mental health (points)	88 [80-92]	84 [68-92]	0.065	-1.844	0.385
Emotional problems (points)	100 [33-100]	100 [0-100]	0.408	-0.827	0.172
Vitality (points)	75 [60-80]	70 [65-90]	0.240	-1.176	0.245
General health perception (points)	52 [40-75]	65 [42-82]	0.143	-1.466	0.305

*Saint George's Respiratory Questionnaire*

*- Modified version*

Symptoms (points)	33 [18-50]	38 [16-47]	0.976	-0.030	0.006
Activities (points)	54 [42-73]	48 [41-60]	<b>0.038</b>	<b>-2.078</b>	<b>0.433</b>
Impact (points)	27 [13-43]	19 [13-34]	0.447	-0.760	0.158
Total (points)	36 [28-49]	31 [21-48]	0.128	-1.520	0.317

*Hospital Anxiety and Depression scale*

Anxiety (points)	3 [1-5]	3 [1-5]	0.408	-0.827	0.172
Depression (points)	3 [1-5]	3 [0-8]	0.229	-2.170	0.251

*Pittsburgh Sleep Quality Index*

Subjective sleep quality (points)	1 [1-1]	1 [0-1]	0.248	-1.155	0.241
Sleep latency (points)	1 [0-2]	1 [1-2]	0.417	-0.811	0.169
Sleep duration (points)	1 [0-2]	0 [0-3]	0.361	-0.369	0.077
Sleep efficiency (points)	1 [0-2]	0 [0-2]	0.498	-0.678	0.141
Sleep disturbances (points)	1 [1-2]	1 [1-1]	<b>0.003</b>	<b>-3.000</b>	<b>0.626</b>
Sleeping medication (points)	0 [0-0]	0 [0-0]	0.317	-1.000	0.209
Daytime dysfunction (points)	0 [0-0]	0 [0-1]	0.058	-1.897	0.396

Total (points)	5 [3-7]	5 [3-7]	0.781	-0.278	0.058
----------------	---------	---------	-------	--------	-------

*Sleep assessment by actigraphy*

*(Actiwatch)<sup>‡</sup>*

TIB (min)	496 [442-530]	527 [432-566]	0.208	-1.260	0.445
TST (min)	461 [415-499]	448 [374-492]	0.263	-1.120	0.396
Efficiency (%)	94 [89-97]	85 [82-88]	<b>0.017</b>	<b>-2.381</b>	<b>0.841</b>
WASO (min)	28 [13-47]	74 [62-85]	<b>0.012</b>	<b>-2.521</b>	<b>0.891</b>
Number of bouts of sleep time (n)	23 [14-37]	44 [33-57]	<b>0.025</b>	<b>-2.241</b>	<b>0.792</b>
Average duration of sleep bouts (min)	31 [15-38]	11 [8-13]	<b>0.017</b>	<b>-2.381</b>	<b>0.841</b>
Number of bouts of awake time (n)	22 [13-37]	43 [33-56]	<b>0.025</b>	<b>-2.241</b>	<b>0.792</b>
Average duration of awake bouts (min)	1 [1-2]	2 [1-2]	0.208	-1.260	0.445

---

Values are expressed as median [interquartile range 25-75%] or mean ± standard deviation.

R\$: reais (brazilian currency); MVPA: moderate-to-vigorous physical activity; COPD: chronic obstructive pulmonary disease; TIB: time in bed; TST: total sleep time; WASO: wake time after sleep onset. \* equivalent to 13952 [9727-23936] dollars and † equivalente to 18125 [9970-24167] dollars (approximate value for the collect period); ‡ n= 8.

Statistical significance:  $P < 0.05$ . Significant differences are highlighted in bold letters.

**Table 3. Baseline characteristics of individuals who reduced or not their sedentary time after the end of social isolation due to the COVID-19 pandemic**

Variables (n=23)	Reduced sedentary time n=18	Did not reduce sedentary time n=5	P value	Z	Effect size
Number of residents in the house	2 [2-3]	1 [1-2]	<b>0.004</b>	<b>-2.847</b>	<b>0.594</b>
Family income (R\$)	3000 [2090-5113] *	1045 [1045-2050] †	<b>0.013</b>	<b>-2.483</b>	<b>0.518</b>
<i>Physical activity (ActiGraph wGT3X-BT® monitor)</i>					
Time spent/day in sedentary activities (min/day)	545 [451-597]	476 [429-546]	0,456	-0.745	0.155
Time spent/day in light activities (min/day)	315 [143-360]	292 [244-312]	0,602	-0.522	0.109
Time spent/day in MVPA (min/day)	6 [0.7-15]	7 [5-11]	0,709	-0.373	0.078
<i>PROactive Physical Activity in COPD – clinical visit</i>					
Difficulty (points)	80 [73-86]	73 [63-81]	0,190	-1.310	0.273
Quantity (points)	65 [44-83]	67 [65-75]	0,574	-0.561	0,117
Total (points)	79 [61-80]	70 [67-75]	0,823	-0.223	0,046
<i>Medical Research Council scale (points)</i>	3,22 ± 0.94	3,40 ± 1.14	0.785	-0.273	0.057
<i>London Chest Activity of Daily Living scale</i>					
Self-care (points)	5 [4-6]	6 [4-8]	0.481	-0.705	0.147
Domestic (points)	5 [2-6]	6 [3-9]	0.308	-1.020	0.212
Physical activity (points)	3 [3-5]	3 [3-4]	0.840	-0.202	0.042
Leisure (points)	3 [3-4]	4 [4-5]	0.138	-1.484	0.309
Total (points)	16 [14-19]	18 [15-25]	0.277	-1.087	0.227
<i>Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health</i>					

*Survey*

Physical functioning (points)	60 [34-70]	50 [33-53]	0.348	-0.939	0.196
Physical role (points)	100 [44-100]	25 [13-63]	<b>0.032</b>	<b>-2.150</b>	<b>0.448</b>
Social Functioning (points)	100 [84-100]	75 [56-81]	<b>0.005</b>	<b>-2.838</b>	<b>0.592</b>
Bodily pain (points)	61 [46-100]	61 [41-86]	0.848	-0.191	0.040
Mental health (points)	88 [83-93]	80 [48-90]	0.194	-1.298	0.270
Emotional problems (points)	100 [58-100]	33 [17-83]	<b>0.045</b>	<b>-2.004</b>	<b>0.417</b>
Vitality (points)	73 [64-76]	75 [45-83]	0.970	-0.037	0.008
General health perception (points)	60 [45-78]	52 [35-55]	0.230	-1.201	0.250

*Saint George's Respiratory Questionnaire – Modified version*

Symptoms (points)	25 [18-46]	31 [27-65]	0.157	-1.416	0.295
Activities (points)	50 [41-69]	67 [51-74]	0.136	-1.492	0.311
Impact (points)	26 [10-41]	33 [20-52]	0.264	-1.118	0.233
Total (points)	32 [23-48]	38 [36-58]	0.136	-1.491	0.311

*Hospital Anxiety and Depression scale*

Anxiety (points)	3 [1-5]	4 [4-7]	0.115	-1.577	0.329
Depression (points)	3 [0-5]	2 [1-11]	0.624	-0.490	0.102

*Pittsburgh Sleep Quality Index*

Subjective sleep quality (points)	1 [1-1]	1 [1-3]	0.348	-0.938	0.195
Sleep latency (points)	1 [0-2]	2 [1-3]	0.237	-1.182	0.246
Sleep duration (points)	1 [0-2]	0 [0-2]	0.528	-0.631	0.131
Sleep efficiency (points)	1 [0-2]	0 [0-2]	0.631	-0.480	0.100
Sleep disturbances (points)	1 [1-2]	2 [2-2]	0.066	-1.835	0.383
Sleeping medication (points)	0 [0-1]	0 [0-0]	0.257	-1.134	0.236

Daytime dysfunction (points)	0 [0-0]	1 [0-2]	<b>0.013</b>	<b>-2.484</b>	<b>0.518</b>
Total (points)	5 [3-8]	7 [4-12]	0.409	-0.826	0.172

---

Values are expressed as median [interquartile range 25-75%] or mean  $\pm$  standard deviation.

R\$: reais (brazilian currency); MVPA: moderate to vigorous physical activity; COPD: chronic obstructive pulmonary disease.

\* equivalent to 16376 [11408 - 27909] dollars and † equivalent to 5704 [5704 - 11190] dollars (approximate value for the collect period)

Statistical significance:  $P < 0.05$ . Significant differences are highlighted in bold letters.

**Table 4. Associations between changes in physical activity in daily life and the occurrence of COPD acute exacerbations**

Comparison of PADL changes (moment 2 – moment 1) in individuals who had and those who did not have acute exacerbation of COPD during social isolation due to the COVID-19 pandemic (Mann-Whitney test)					
Variables	Exacerbation (n=9)	No exacerbation (n=14)	<i>P</i>	Z	Effect size
<i>Physical activity (Actigraph wGT3X-BT monitor)</i>					
Time spent/day in sedentary activities (min/day)	-46 [-79-43]	-49 [-103 - -8]	0.488	-0,693	0.144
Time spent/day in light activities (min/day)	-11 [-57-32]	13 [-47-60]	0.488	-0,693	0.144
Time spent/day in MVPA (min/day)	1 [-6-4]	8 [-22-14]	0.431	-0,787	0.164
<i>PROactive Physical Activity in COPD – clinical visit</i>					
Difficulty (points)	6 [-4-14]	6 [0-16]	0.925	-0,095	0.020
Quantity (points)	-4 [-12-0]	9 [-2-19]	<b>0.017</b>	<b>-2,379</b>	<b>0.496</b>

Total (points)	1 [-5-4]	9 [1-14]	<b>0.027</b>	<b>-2,210</b>	<b>0.461</b>	98
----------------	----------	----------	--------------	---------------	--------------	----

---

Values are expressed as median [interquartile range 25-75%].

MVPA: moderate to vigorous physical activity; COPD: chronic obstructive pulmonary disease; PADL: physical activity in daily life.

Statistical significance:  $P < 0.05$ . Significant differences are highlighted in bold letters.

**Table S1. Correlations between changes in sedentary time and other outcomes assessed after the end of social isolation due to the COVID-19 pandemic**

Variables (n=23, unless otherwise indicated)	Change in sedentary time after the end of social isolation	
	r (Spearman)	P value
<i>Medical Research Council</i>	-0.124	0.572
<i>London Chest Activity of Daily Living scale</i>		
Self-care	-0.109	0.619
Domestic	<b>0.523</b>	<b>0.010</b>
Physical activity	-0.116	0.598
Leisure	-0.254	0.243
Total	0.297	0.169
<i>Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey</i>		
Physical functioning	0.137	0.534
Physical role	-0.118	0.591
Social Functioning	0.042	0.849
Bodily pain	-0.177	0.420
Mental health	-0.115	0.601
Emotional problems	-0.084	0.702
Vitality	-0.140	0.525
General health perception	<b>-0.470</b>	<b>0.024</b>

*Saint George's Respiratory Questionnaire – Modified**version*

Symptoms	0.191	0.383
Activities	0.095	0.667
Impact	0.116	0.599
Total	0.158	0.471

*Hospital Anxiety and Depression scale*

Anxiety	<b>0.477</b>	<b>0.021</b>
Depression	0.148	0.501

*Pittsburgh Sleep Quality Index*

Subjective sleep quality	0.393	0.063
Sleep latency	<b>0.426</b>	<b>0.043</b>
Sleep duration	0.413	0.050
Sleep efficiency	0.261	0.230
Sleep disturbances	0.119	0.587
Sleeping medication	0.016	0.943
Daytime dysfunction	0.294	0.174
Total	0.365	0.087

*Sleep assessment by Actigraphy (Actiwatch) \**

TIB	-0.333	0.420
TST	-0.167	0.693
Efficiency	0.214	0.610
WASO	-0.286	0.493

		101
Sleep Bouts	-0.214	0.610
Average Sleep Bouts	0.190	0.651
Wake Bouts	-0.214	0.610
Average Wake Bouts	0.095	0.823

---

MVPA: moderate to vigorous physical activity; COPD: chronic obstructive pulmonary disease; TIB: time in bed;

TST: total sleep time; WASO: wake time after sleep onset. Statistical significance:  $P < 0.05$ . \* n=8

**Table S2. Changes in physical activity in daily life and occurrence of COPD acute exacerbations during the social isolation due to the COVID-19 pandemic**

Variables	Association of improvement in PADL after the end of social isolation and the occurrence of acute exacerbation (Fisher exact test)				
	Exacerbation (n=9)	No exacerbation (n=14)	<i>P</i>	<i>X</i> <sup>2</sup>	Effect Size
Reduction of time spent/day in sedentary activities, n (%)	6 (33)	12 (67)	0.343	1.168	0.225
Increase of time spent/day in light activities, n (%)	3 (25)	9 (75)	0.214	2.103	0.302
Increase of time spent/day in MVPA, n (%)	5 (42)	7 (58)	1.000	0.068	0.054
<i>PROactive Physical Activity in COPD – clinical visit</i>					
Difficulty, increase ≥6 points (MID), n (%)	5 (42)	7 (58)	1.000	0.068	0.054
Quantity, increase ≥6 points (MID), n (%)	1 (11)	8 (89)	<b>0.040</b>	<b>4.874</b>	<b>0.460</b>

					103
Total, increase $\geq 4$ points (MID), n (%)	2 (18)	9 (82)	0.089	3.884	0.411

---

Values are expressed as n (%).

MVPA: moderate to vigorous physical activity; COPD: chronic obstructive pulmonary disease; PADL: physical activity in daily life; MID: minimal important difference.

Statistical significance:  $P < 0.05$ . Significant differences are highlighted in bold letters.

## 6 CONCLUSÕES

Esta tese mostrou que, em indivíduos com DPOC estável sem história autorrelatada ou sintomas de COVID-19 durante o pico do isolamento social, capacidade funcional e atividade profissional foram aspectos identificados como associados ao comportamento sedentário. Assim, uma considerável parte dos indivíduos que mantiveram suas atividades laborais eram não sedentários, e os indivíduos não sedentários apresentavam melhor capacidade funcional comparados aos indivíduos sedentários. Os aspectos identificados como associados à inatividade física foram função física e social, de forma que os indivíduos que se mantiveram fisicamente ativos no auge da pandemia apresentavam melhor função física e social comparados aos indivíduos fisicamente inativos.

Após o fim do isolamento social e liberação total das restrições da pandemia de COVID-19, indivíduos com DPOC mostraram-se menos sedentários em comparação ao período de restrição máxima, porém não aumentaram significativamente suas atividades de intensidade leve ou pelo menos moderada. Esses indivíduos também apresentaram melhora na dispneia, estado funcional, qualidade de vida, dificuldade autorrelatada para realizar AFVD e percepção subjetiva de distúrbio do sono. Apesar da melhora nesses aspectos da saúde, a qualidade do sono avaliada objetivamente piorou nesses indivíduos no decorrer da pandemia.

Possivelmente, maior renda familiar, maior número de residentes no domicílio, função física, social e emocional mais preservadas, e menos disfunção diurna relacionada à sonolência e ânimo no auge da pandemia favoreceram a redução no comportamento sedentário após o fim do isolamento social. Essa mudança positiva no sedentarismo se associou com estado funcional e qualidade de vida mais preservadas, menos ansiedade e melhor latência do sono após o fim das restrições da pandemia. Além disso, não ter exacerbação se associou com o aumento na quantidade de AFVDs.

A realização de reabilitação pulmonar pré-pandemia parece ter proporcionado melhor auto manejo da doença, com menos insegurança para locomoção e melhor reconhecimento

de piora nos sintomas clínicos.

Esta tese mostrou que indivíduos com DPOC podem ser ainda mais propensos ao sedentarismo em associação com prejuízos na saúde em situações de restrições máximas, podendo levar à piora no prognóstico. Em situações similares, além de medidas envolvendo afastamento do convívio social para a redução da transmissão do vírus, esforços devem ser voltados para a prevenção da redução ainda mais acentuada no nível de AFVD nessa população, especialmente para os indivíduos com baixa renda e/ou aposentados e/ou que moram sozinhos. Tal medida também poderia ser útil em situações de extremo frio ou calor, nas quais a população está mais propensa a permanecer em casa por longos períodos, ou em qualquer outra situação em que não haja acesso ao serviço de reabilitação pulmonar. Além disso, são necessárias estratégias para a manutenção da prestação de serviços de saúde para esses indivíduos mesmo em períodos críticos, como a pandemia de COVID-19. Enfatizando a literatura prévia, ressalta-se também a importância da reabilitação pulmonar para essa população, principalmente em relação ao conhecimento e manejo da própria doença. Enfim, os resultados dessa tese indicaram possíveis fatores de vulnerabilidade ligados ao sedentarismo em indivíduos com DPOC, os quais são passíveis de intervenções e investigações mais aprofundadas no futuro.

A implementação de políticas públicas de saúde poderia ser uma medida eficiente para amenizar os prejuízos na saúde associados ao baixo nível de AFVD nessa população, conforme apontados nessa tese. Para esse fim, tais políticas poderiam incluir algumas medidas que envolveriam indivíduos com DPOC, como campanhas para a promoção de atividade física e redução do comportamento sedentário, inclusive no ambiente domiciliar; educação contínua visando o conhecimento e manejo da própria doença; e amplificação da rede especializada para maior oferta de reabilitação pulmonar com profissionais devidamente treinados, incluindo esse tratamento em locais de serviço de saúde de todas as regiões da cidade, bem como proporcionando a esses indivíduos a opção da reabilitação pulmonar domiciliar e da telerreabilitação, conforme pertinente.

## 7 REFERÊNCIAS

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease. 2023. Available from: [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org)
2. Celli B, Fabbri L, Criner G, Martinez FJ, Mannino D, Vogelmeier C, et al. Definition and Nomenclature of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Time for Its Revision. *Am J Respir Crit Care Med*. 2022;206(11):1317–25.
3. Kapella MC, Larson JL, Patel MK, Covey MK, Berry JK. Subjective Fatigue, Influencing Variables, and Consequences in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Nurs Res*. 2006;55(1):10–7.
4. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(9):972–7.
5. Vorrink SNW, Kort HSM, Troosters T, Lammers JWJ. Level of daily physical activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respir Res*. 2011;12(1):33.
6. Hume E, Armstrong M, Manifold J, McNeillie L, Chambers F, Wakenshaw L, et al. Impact of COVID-19 shielding on physical activity and quality of life in patients with COPD. *Breathe*. 2020;16(3):200231.
7. Fettes L, Bayly J, Bruin LM, Patel M, Ashford S, Higginson IJ, et al. Relationships between prolonged physical and social isolation during the COVID-19 pandemic, reduced physical activity and disability in activities of daily living among people with advanced respiratory disease. *Chron Respir Dis*. 2021;18:14799731211035822.
8. Togni G, Puccinelli PJ, Costa T, Seffrin A, Lira CAB, Vancini RL, et al. Factors associated with reduction in physical activity during the covid-19 pandemic in São Paulo, Brazil: An internet-based survey conducted in June 2020. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21):11397.
9. García-Olmos L, Alberquilla A, Ayala V, García-Sagredo P, Morales L, Carmona M, et al. Comorbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease in family practice: A cross sectional study. *BMC Fam Pract*. 2013;14:11.

10. Divo MJ, Casanova C, Marin JM, Pinto-Plata VM, Torres JP, Zulueta JJ, et al. COPD comorbidities network. *Eur Respir J*. 2015;46(3):640–50.
11. He Y, Xie M, Zhao J, Liu X. Clinical characteristics and outcomes of patients with severe COVID-19 and chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Med Sci Monit*. 2020;26: e927212-1–e927212-9.
12. Alqahtani JS, Oyelade T, Aldhahir AM, Alghamdi SM, Almeahmadi M, Alqahtani AS, et al. Prevalence, severity and mortality associated with COPD and smoking in patients with COVID-19: A rapid systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(5):e0233147.
13. Lopes AC, Xavier RF, Pereira AC, Stelmach R, Fernandes FLA, Harrison SL, et al. Identifying COPD patients at risk for worse symptoms, HRQoL, and self-efficacy: A cluster analysis. *Chronic Illn*. 2019;15(2):138–48.
14. Furlanetto KC, Donária L, Schneider LP, Lopes JR, Ribeiro M, Fernandes KB, et al. Sedentary behavior is an independent predictor of mortality in subjects with COPD. *Respir Care*. 2017;62(5):579–87.
15. Waschki B, Kirsten A, Holz O, Müller KC, Meyer T, Watz H, et al. Physical Activity Is the Strongest Predictor of All-Cause Mortality in Patients With COPD. *Chest*. 2011;140(2):331–42.
16. Zhang H, Hu D, Xu Y, Wu L, Lou L. Effect of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Med*. 2022;54(1):262–73.
17. He W, Wang J, Feng Z, Li J, Xie Y. Effects of exercise-based pulmonary rehabilitation on severe/very severe COPD: a systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Respir Dis*. 2023;17:17534666231162250.
18. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2163–96.
19. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2095–128.
20. Eisner MD, Anthonisen N, Coultas D, Kuenzli N, Perez-Padilla R, Postma D, et

- al. An official American Thoracic Society public policy statement: Novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;182(5):693–718.
21. Ntritsos G, Franek J, Belbasis L, Christou MA, Markozannes G, Altman P, et al. Gender-specific estimates of COPD prevalence: A systematic review and meta-analysis. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:1507–14.
  22. Varmaghani M, Dehghani M, Heidari E, Sharifi F, Moghaddam SS, Farzadfar F. Global prevalence of chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review and meta-analysis. *East Mediterr Health J*. 2019;25(1):47–57.
  23. Adeloye D, Song P, Zhu Y, Campbell H, Sheikh A, Rudan I. Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: a systematic review and modelling analysis. *Lancet Respir Med*. 2022;10(5):447–58.
  24. Raad D, Gaddam S, Schunemann HJ, Irani J, Jaoude PA, Honeine R, et al. Effects of water-pipe smoking on lung function: a systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2011;139(4):764–74.
  25. Bravo-Gutiérrez OA, Falfán-Valencia R, Ramírez-Venegas A, Sansores RH, Ponciano-Rodríguez G, Pérez-Rubio G. Lung damage caused by heated tobacco products and electronic nicotine delivery systems: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8):4079.
  26. Thomsen M, Nordestgaard BG, Vestbo J, Lange P. Characteristics and outcomes of chronic obstructive pulmonary disease in never smokers in Denmark: a prospective population study. *Lancet Respir Med*. 2013;1(7):543–50.
  27. Kohansal R, Martinez-Camblor P, Agustí A, Buist AS, Mannino DM, Soriano JB. The natural history of chronic airflow obstruction revisited: An analysis of the Framingham Offspring Cohort. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;180(1):3–10.
  28. Yin P, Jiang CQ, Cheng KK, Lam TH, Lam KH, Miller MR, et al. Passive smoking exposure and risk of COPD among adults in China: the Guangzhou Biobank Cohort Study. *Lancet*. 2007;370(9589):751–7.
  29. Tager IB, Ngo L, Hanrahan JP. Maternal smoking during pregnancy: Effects on lung function during the first 18 months of life. *Am J Respir Crit Care Med*.

- 1995;152(3):977–83.
30. Shin S, Bai L, Burnett RT, Kwong JC, Hystad P, van Donkelaar A, et al. Air pollution as a risk factor for incident chronic obstructive pulmonary disease and Asthma: A 15-year population-based cohort study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2021;203(9):1138–48.
  31. De Matteis S, Jarvis D, Darnton A, Hutchings S, Sadhra S, Fishwick D, et al. The occupations at increased risk of COPD: Analysis of lifetime job-histories in the population-based UK Biobank Cohort. *Eur Respir J.* 2019;54(1):1900186.
  32. Paulin LM, Diette GB, Blanc PD, Putcha N, Eisner MD, Kanner RE, et al. Occupational exposures are associated with worse morbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;191(5):557–65.
  33. Zhou Y, Zou Y, Li X, Chen S, Zhao Z, He F, et al. Lung Function and Incidence of Chronic Obstructive Pulmonary Disease after Improved Cooking Fuels and Kitchen Ventilation: A 9-Year Prospective Cohort Study. *PLoS Med.* 2014;11(3):e1001621.
  34. Silva GE, Sherrill DL, Guerra S, Barbee RA. Asthma as a risk factor for COPD in a longitudinal study. *Chest.* 2004;126(1):59–65.
  35. Rijcken B, Schouten JP, Weiss ST, Speizer FE, van der Lende R. The relationship of nonspecific bronchial responsiveness to respiratory symptoms in a random population sample. *Am Rev Respir Dis.* 1987;136(1):62–8.
  36. Guerra S, Sherrill DL, Venker C, Ceccato CM, Halonen M, Martinez FD. Chronic Bronchitis Before Age 50 Years Predicts Incident Airflow Limitation and Mortality Risk. *Thorax.* 2009;64(10):894–900.
  37. de Marco R, Accordini S, Marcon A, Cerveri I, Antó JM, Gislason T, et al. Risk factors for chronic obstructive pulmonary disease in a European cohort of young adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011;183(7):891–7.
  38. Bigna JJ, Kenne AM, Asangbeh SL, Sibetcheu AT. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in the global population with HIV: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health.* 2018;6(2):e193–202.
  39. Fan H, Wu F, Liu J, Zeng W, Zheng S, Tian H, et al. Pulmonary tuberculosis as a risk factor for chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Ann Transl Med.* 2021;9(5):390.

40. Stoller JK, Aboussouan LS. Alpha1-antitrypsin deficiency. *Lancet*. 2005;365(9478):2225–36.
41. Ding Z, Wang K, Li J, Tan Q, Tan W, Guo G. Association between glutathione S-transferase gene M1 and T1 polymorphisms and chronic obstructive pulmonary disease risk: A meta-analysis. *Clin Genet*. 2019;95(1):53–62.
42. Cho MH, Boutaoui N, Klanderman BJ, Sylvia JS, Ziniti JP, Hersh CP, et al. Variants in FAM13A are associated with chronic obstructive pulmonary disease. *Nat Genet*. 2010;42(3):200–2.
43. Mercado N, Ito K, Barnes PJ. Accelerated ageing of the lung in COPD: New concepts. *Thorax*. 2015;70(5):482–9.
44. Amaral AFS, Strachan DP, Burney PGJ, Jarvis DL. Female smokers are at greater risk of airflow obstruction than male smokers UK Biobank. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(9):1226–35.
45. Lange P, Celli B, Agustí A, Jensen GB, Divo M, Faner R, et al. Lung-Function Trajectories Leading to Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *N Engl J Med*. 2015;373(2):111–22.
46. Hogg JC, Timens W. The pathology of chronic obstructive pulmonary disease. *Annu Rev Pathol*. 2009;4:435–59.
47. Johnson SR. Untangling the protease web in COPD: Metalloproteinases in the silent zone. *Thorax*. 2016;71(2):105–6.
48. McDonough JE, Yuan R, Suzuki M, Seyednejad N, Elliott WM, Sanchez PG, et al. Small-Airway Obstruction and Emphysema in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *N Engl J Med*. 2011;365(17):1567–75.
49. West JB. *Fisiopatologia pulmonar*. 7th ed. Artmed, editor. Porto Alegre; 2010. 70 p.
50. Willemse BWM, ten Hacken NHT, Rutgers B, Lesman-Leegte IGAT, Postma DS, Timens W. Effect of 1-year smoking cessation on airway inflammation in COPD and asymptomatic smokers. *Eur Respir J*. 2005;26(5):835–45.
51. Burgel PR, Nadel JA. Epidermal growth factor receptor-mediated innate immune responses and their roles in airway diseases. *Eur Respir J*. 2008;32(4):1068–81.
52. O'Donnell DE. Hyperinflation, dyspnea, and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc*. 2006;3(2):180–4.

53. Elbehairy AF, Ciavaglia CE, Webb KA, Guenette JA, Jensen D, Mourad SM, et al. Pulmonary gas exchange abnormalities in mild chronic obstructive pulmonary disease: Implications for dyspnea and exercise intolerance. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;191(12):1384–94.
54. Sakao S, Voelkel NF, Tatsumi K. The vascular bed in COPD: Pulmonary hypertension and pulmonary vascular alterations. *Eur Respir Rev*. 2014;23(133):350–5.
55. Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *Eur Respir J*. 2009;33(5):1165–85.
56. Casanova C, Cote C, de Torres JP, Aguirre-Jaime A, Marin JM, Pinto-Plata V, et al. Inspiratory-to-total lung capacity ratio predicts mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(6):591–7.
57. Yanbaeva DG, Dentener MA, Creutzberg EC, Wesseling G, Wouters EFM. Systemic effects of smoking. *Chest*. 2007;131(5):1557–66.
58. Miller J, Edwards LD, Agustí A, Bakke P, Calverley PMA, Celli B, et al. Comorbidity, systemic inflammation and outcomes in the ECLIPSE cohort. *Respir Med*. 2013;107(9):1376–84.
59. Phillips DB, Elbehairy AF, James MD, Vincent SG, Milne KM, de-Torres JP, et al. Impaired Ventilatory Efficiency, Dyspnea, and Exercise Intolerance in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Results from the CanCOLD Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2022;205(12):1391–402.
60. Cho SH, Lin HC, Ghoshal AG, Muttalif ARBA, Thanaviratananich S, Bagga S, et al. Respiratory disease in the Asia-Pacific region: Cough as a key symptom. *Allergy Asthma Proc*. 2016;37(2):131–40.
61. Miravittles M, Worth H, Cataluña JJS, Price D, De Benedetto F, Roche N, et al. Observational study to characterise 24-hour COPD symptoms and their relationship with patient-reported outcomes: Results from the ASSESS study. *Respir Res*. 2014;15(1):122.
62. Price D, Small M, Milligan G, Higgins V, Gil EG, Estruch J. Impact of night-time symptoms in COPD: A real-world study in five European countries. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2013;8:595–603.
63. Partridge MR, Karlsson N, Small IR. Patient insight into the impact of chronic

- obstructive pulmonary disease in the morning: An internet survey. *Curr Med Res Opin.* 2009;25(8):2043–8.
64. van Helvoort HAC, Willems LM, Dekhuijzen PNR, van Hees HWH, Heijdra YF. Respiratory constraints during activities in daily life and the impact on health status in patients with early-stage COPD: A cross-sectional study. *NPJ Prim Care Respir Med.* 2016;26:16054.
  65. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. American thoracic society/European respiratory society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173(12):1390–413.
  66. Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.* 1999;54(7):581–6.
  67. Mador MJ, Bozkanat E, Kufel TJ. Quadriceps fatigue after cycle exercise in patients with COPD compared with healthy control subjects. *Chest.* 2003;123(4):1104–11.
  68. Troosters T, Sciurba F, Battaglia S, Langer D, Valluri SR, Martino L, et al. Physical inactivity in patients with COPD, a controlled multi-center pilot-study. *Respir Med.* 2010;104(7):1005–11.
  69. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Lucas S, Decramer M, Gosselink R. Potential consequences for stable chronic obstructive pulmonary disease patients who do not get the recommended minimum daily amount of physical activity. *J Bras Pneumol.* 2006;32(4):301–8.
  70. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest.* 2006;129(3):536–44.
  71. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Antó JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: A population based cohort study. *Thorax.* 2006;61(9):772–8.
  72. Thompson PD, Buchner D, Piña IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: A statement from the council on clinical cardiology

- (subcommittee on exercise, rehabilitation, and prevention) and the council on nutrition, physical. *Circulation*. 2003;107(24):3109–16.
73. World Health Organization. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour: at a glance [Internet]. 2020. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-eng.pdf>.
  74. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):75.
  75. Bertoche MP, Furlanetto KC, Hirata RP, Sartori L, Schneider LP, Mantoani LC, et al. Assessment of sedentary behaviour in individuals with COPD: how many days are necessary? *ERJ Open Res*. 2023;9(4):00732–2022.
  76. Hernandez NA, Teixeira DC, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EMC, Pitta F. Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2009;35(10):949–56.
  77. He XZ, Baker DW. Differences in leisure-time, household, and work-related physical activity by race, ethnicity, and education. *J Gen Intern Med*. 2005;20(3):259–66.
  78. Sant'Anna TJP, Fontana AD, Oliveira NH, Probst VS, Brunetto AF, Pitta F. Comparison of physical activity level in daily life between patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease with and without professional activity. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2009;45–54.
  79. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Langer D, Decramer M, Gosselink R. Are patients with COPD more active after pulmonary rehabilitation? *Chest*. 2008;134(2):273–80.
  80. Probst VS, Kovelis D, Hernandez NA, Camillo CA, Cavalheri V, Pitta F. Effects of 2 exercise training programs on physical activity in daily life in patients with COPD. *Respir Care*. 2011;56(11):1799–807.
  81. Mesquita R, Meijer K, Pitta F, Azcuna H, Goërtz YMJ, Essers JMN, et al. Changes in physical activity and sedentary behaviour following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Respir Med*. 2017;126:122–9.
  82. Burtin C, Langer D, van Remoortel H, Demeyer H, Gosselink R, Decramer M,

- et al. Physical activity counselling during pulmonary rehabilitation in patients with COPD: A randomised controlled trial. *PLoS One*. 2015;10(12): e0144989.
83. Altenburg WA, ten Hacken NHT, Bossenbroek L, Kerstjens HAM, de Greef MHG, Wempe JB. Short- and long-term effects of a physical activity counselling programme in COPD: A randomized controlled trial. *Respir Med*. 2015;109(1):112–21.
  84. Mendoza L, Horta P, Espinoza J, Aguilera M, Balmaceda N, Castro A, et al. Pedometers to enhance physical activity in COPD: A randomised controlled trial. *Eur Respir J*. 2015;45(2):347–54.
  85. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD. *Eur Respir J*. 2006;27(5):1040–55.
  86. Demeyer H, Mohan D, Burtin C, Vaes AW, Heasley M, Bowler RP, et al. Objectively measured physical activity in patients with COPD: Recommendations from an international task force on physical activity. *Chronic Obstr Pulm Dis*. 2021;8(4):528–50.
  87. van Remoortel H, Raste Y, Louvaris Z, Giavedoni S, Burtin C, Langer D, et al. Validity of six activity monitors in chronic obstructive pulmonary disease: A comparison with indirect calorimetry. *PLoS One*. 2012;7(6): e39198.
  88. Rabinovich RA, Louvaris Z, Raste Y, Langer D, van Remoortel H, Giavedoni S, et al. Validity of physical activity monitors during daily life in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2013;42(5):1205–15.
  89. Demeyer H, Burtin C, van Remoortel H, Hornikx M, Langer D, Decramer M, et al. Standardizing the analysis of physical activity in patients with COPD following a pulmonary rehabilitation program. *Chest*. 2014;146(2):318–27.
  90. Dobbels F, de Jong C, Drost E, Elberse J, Feridou C, Jacobs L, et al. The PROactive innovative conceptual framework on physical activity. *Eur Respir J*. 2014;44(5):1223–33.
  91. Santana AV, Fontana AD, Almeida RC, Mantoani LC, Camillo CA, Furlanetto KC, et al. Cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the PROactive Physical Activity in COPD-clinical visit instrument for individuals with COPD. *J Bras Pneumol*. 2023;49(4):e20220372.
  92. Wolff D, Nee S, Hickey NS, Marschollek M. Risk factors for Covid-19 severity

- and fatality: a structured literature review. *Infection*. 2021;49(1):15–28.
93. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–62.
  94. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, et al. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity*. 2020;28(7):1195–9.
  95. Li J, Huang DQ, Zou B, Yang H, Hui WZ, Rui F, et al. Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *J Med Virol*. 2021;93(3):1449–58.
  96. Mohan A, Chandra S, Agarwal D, Guleria R, Broor S, Gaur B, et al. Prevalence of viral infection detected by PCR and RT-PCR in patients with acute exacerbation of COPD: A systematic review. *Respirology*. 2010;15(3):536–42.
  97. Hsu ACY, Parsons K, Moheimani F, Knight DA, Hansbro PM, Fujita T, et al. Impaired antiviral stress granule and IFN- $\beta$  enhanceosome formation enhances susceptibility to influenza infection in chronic obstructive pulmonary disease epithelium. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2016;55(1):117–27.
  98. Kalathil SG, Lugade AA, Pradhan V, Miller A, Parameswaran GI, Sethi S, et al. T-regulatory cells and programmed death 1+ T cells contribute to effector T-Cell dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;190(1):40–50.
  99. Geerdink JX, Simons SO, Pike R, Stauss HJ, Heijdra YF, Hurst JR. Differences in systemic adaptive immunity contribute to the “frequent exacerbator” COPD phenotype. *Respir Res*. 2016;17:140.
  100. Leung JM, Yang CX, Tam A, Shaipanich T, Hackett TL, Singhera GK, et al. ACE-2 expression in the small airway epithelia of smokers and COPD patients: Implications for COVID-19. *Eur Respir J*. 2020;55(5):2000688.
  101. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*. 2020;579(7798):270–3.
  102. Kasahara Y, Tudor RM, Cool CD, Lynch DA, Flores SC, Voelkel NF. Endothelial cell death and decreased expression of vascular endothelial growth

- factor and vascular endothelial growth factor receptor 2 in emphysema. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163(3 Pt 1):737–44.
103. Husebø GR, Gabazza EC, Gabazza CD, Yasuma T, Toda M, Aanerud M, et al. Coagulation markers as predictors for clinical events in COPD. *Respirology.* 2021;26(4):342–51.
  104. Riaz H, Khan MS, Siddiqi TJ, Usman MS, Shah N, Goyal A, et al. Association Between Obesity and Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis of Mendelian Randomization Studies. *JAMA Netw open.* 2018;1(7):e183788.
  105. Sallis R, Young DR, Tartof SY, Sallis JF, Sall J, Li Q, et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: A study in 48 440 adult patients. *Br J Sports Med.* 2021;55(19):1099–105.
  106. da Silveira MP, Fagundes KKS, Bizuti MR, Starck E, Rossi RC, de Resende e Silva DT. Physical exercise as a tool to help the immune system against COVID-19: an integrative review of the current literature. *Clin Exp Med.* 2021;21(1):15–28.
  107. Prete M, Luzzetti A, Augustin LSA, Porciello G, Montagnese C, Calabrese I, et al. Changes in lifestyle and dietary habits during covid-19 lockdown in Italy: Results of an online survey. *Nutrients.* 2021;13(6):1923.
  108. Silva DRP, Werneck AO, Malta DC, de Souza Júnior PRB, Azevedo LO, Barros MBA, et al. Changes in the prevalence of physical inactivity and sedentary behavior during COVID-19 pandemic: A survey with 39,693 Brazilian adults. *Cad Saude Publica.* 2021;37(3): e00221920.
  109. Rabbani G, Islam SMS, Rahman MA, Amin N, Marzan B, Robin RC, et al. Pre-existing COPD is associated with an increased risk of mortality and severity in COVID-19: a rapid systematic review and meta-analysis. *Expert Rev Respir Med.* 2021;15(5):705–16.
  110. McAuley H, Hadley K, Elneima O, Brightling CE, Evans RA, Steiner MC, et al. COPD in the time of COVID-19: An analysis of acute exacerbations and reported behavioural changes in patients with COPD. *ERJ Open Res.* 2021;7(1):00718–2020.
  111. Pitta F, Breyer MK, Hernandez NA, Teixeira D, Sant'Anna TJP, Fontana AD, et al. Comparison of daily physical activity between COPD patients from Central

- Europe and South America. *Respir Med*. 2009;103(3):421–6.
112. Sievi NA, Senn O, Brack T, Brutsche MH, Frey M, Irani S, et al. Impact of comorbidities on physical activity in COPD. *Respirology*. 2015;20(3):413–8.
  113. Gulart AA, Munari AB, Klein SR, da Silveira LS, Mayer AF. The Glittre-ADL Test Cut-Off Point to Discriminate Abnormal Functional Capacity in Patients with COPD. *COPD*. 2018;15(1):73–8.
  114. Valderramas S, Camelier AA, da Silva SA, Mallmann R, de Paulo HK, Rosa FW. Reliability of the Brazilian Portuguese version of the fatigue severity scale and its correlation with pulmonary function, dyspnea, and functional capacity in patients with COPD. *J Bras Pneumol*. 2013;39(4):427–33.
  115. Akinci AC, Pinar R, Demir T. The relation of the subjective dyspnoea perception with objective dyspnoea indicators, quality of life and functional capacity in patients with COPD. *J Clin Nurs*. 2013;22(7–8):969–76.
  116. Furlanetto KC, Pinto IFS, Sant'Anna T, Hernandez NA, Pitta F. Profile of patients with chronic obstructive pulmonary disease classified as physically active and inactive according to different thresholds of physical activity in daily life. *Brazilian J Phys Ther*. 2016;20(6):517–24.
  117. Albarrati AM, Gale NS, Munnery MM, Cockcroft JR, Shale DJ. Daily physical activity and related risk factors in COPD. *BMC Pulm Med*. 2020;20(1):60.
  118. Hayata A, Minakata Y, Matsunaga K, Nakanishi M, Yamamoto N. Differences in physical activity according to mMRC grade in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016;11(1):2203–8.
  119. Tödt K, Skargren E, Jakobsson P, Theander K, Unosson M. Factors associated with low physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A cross-sectional study. *Scand J Caring Sci*. 2015;29(4):697–707.
  120. Andersson M, Stridsman C, Rönmark E, Lindberg A, Emtner M. Physical activity and fatigue in chronic obstructive pulmonary disease - A population based study. *Respir Med*. 2015;109(8):1048–57.
  121. Inal-Ince D, Savci S, Coplu L, Arikan H. Functional capacity in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Saudi Med J*. 2005;26(1):84–9.
  122. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Brazilian-Portuguese version of the SF-36. A reliable and valid quality of life outcome measure. *Rev Bras Reumatol*. 1999;39(3):143–50.

123. Williams V, Bruton A, Ellis-Hill C, McPherson K. What really matters to patients living with chronic obstructive pulmonary disease? An exploratory study. *Chron Respir Dis*. 2007;4(2):77–85.
124. Gardener AC, Ewing G, Kuhn I, Farquhar M. Support needs of patients with COPD: a systematic literature search and narrative review. *Int J Chron Obs Pulmon Dis*. 2018;13:1021–35.
125. Maurer J, Rebbapragada V, Borson S, Goldstein R, Kunik ME, Yohannes AM, et al. Anxiety and depression in COPD. *Chest*. 2008;134(4 Suppl):43S-56S.
126. Yohannes A, Baldwin RC, Connolly MJ. Mood disorders in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Rev Clin Gerontol*. 2000;10(2):193–202.
127. Johnson JL, Campbell AC, Bowers M, Nichol AM. Understanding the social consequences of chronic obstructive pulmonary disease: The effects of stigma and gender. *Proc Am Thorac Soc*. 2007;4(8):680–2.
128. Blakemore A, Dickens C, Chew-Graham CA, Afzal CW, Tomenson B, Coventry PA, et al. Depression predicts emergency care use in people with chronic obstructive pulmonary disease: A large cohort study in primary care. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019;14:1343–53.
129. Pumar MI, Gray CR, Walsh JR, Yang IA, Rolls TA, Ward DL. Anxiety and depression-Important psychological comorbidities of COPD. *J Thorac Dis*. 2014;6(11):1615–31.
130. Kusk KH, Storgaard LH, Weinreich UM, Grønkaer M, Thorup CB. Social Distancing among COPD Patients during the COVID-19 Pandemic – A Qualitative Study. *COPD*. 2021;18(5):549–56.
131. Mousing CA, Sørensen D. Living with the risk of being infected: COPD patients' experiences during the coronavirus pandemic. *J Clin Nurs*. 2021;30(11–12):1719–29.
132. Philip K, Cumella A, Farrington-Douglas J, Laffan M, Hopkinson N. Respiratory patient experience of measures to reduce risk of COVID-19: Findings from a descriptive cross-sectional UK wide survey. *BMJ Open*. 2020;10(9):e040951.
133. Szychowska A, Zimny-Zajac A, Dzikowska-Zaborszczyk E, Grodzicki T, Drygas W, Zdrojewski T. Physical Activity versus Selected Health Behaviors, Subjective Physical and Psychological Health and Multimorbidity in a Large

- Cohort of Polish Seniors during the COVID-19 Pandemic (Results of the National Test for Poles' Health). *Int J Environ Res Public Health*. 2022;20(1):556.
134. Cortopassi F, Gurung P, Pinto-Plata V. Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Elderly Patients. *Clin Geriatr Med*. 2017;33(4):539–52.
  135. Scarlata S, Cardaci V, Santangelo C, Matarese M, Cesari M, Incalzi RA. Distancing Measures in COVID-19 Pandemic: Loneliness, More than Physical Isolation, Affects Health Status and Psycho-Cognitive Wellbeing in Elderly Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *COPD*. 2021;18(4):443–8.
  136. Alqahtani JS, Oyelade T, Aldhahir AM, Mendes RG, Alghamdi SM, Miravittles M, et al. Reduction in hospitalised COPD exacerbations during COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2021;16(8): e0255659.
  137. Bräunlich J, Wirtz H. Decreased COPD Exacerbation Rates During the COVID-19 Pandemic. *Dtsch Arztebl Int*. 2023;120(7):115–6.
  138. Sykes DL, Faruqi S, Holdsworth L, Crooks MG. Impact of covid-19 on copd and asthma admissions, and the pandemic from a patient's perspective. *ERJ Open Res*. 2021;7(1):00822–2020.
  139. Gimeno-Santos E, Frei A, Steurer-Stey C, de Batlle J, Rabinovich RA, Raste Y, et al. Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: A systematic review. *Thorax*. 2014;69(8):731–9.
  140. Demeyer H, Costilla-Frias M, Louvaris Z, Gimeno-Santos E, Tabberer M, Rabinovich RA, et al. Both moderate and severe exacerbations accelerate physical activity decline in COPD patients. *Eur Respir J*. 2018;51(1):1702110.
  141. Bourbeau J, Ford G, Zackon H, Pinsky N, Lee J, Ruberto G. Impact on patients' health status following early identification of a COPD exacerbation. *Eur Respir J*. 2007;30(5):907–13.
  142. Ehsan M, Khan R, Wakefield D, Qureshi A, Murray L, ZuWallack R, et al. A longitudinal study evaluating the effect of exacerbations on physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2013;10(6):559–64.
  143. Chawla H, Bulathsinghala C, Tejada JP, Wakefield D, ZuWallack R. Physical activity as a predictor of thirty-day hospital readmission after a discharge for a

- clinical exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(8):1203–9.
144. Esteban C, Garcia-Gutierrez S, Legarreta MJ, Anton-Ladislao A, Gonzalez N, Lafuente I, et al. One-year Mortality in COPD After an Exacerbation: The Effect of Physical Activity Changes During the Event. *COPD*. 2016;13(6):718–25.
  145. Ferreira-Souza LF, Julianelli-Peçanha M, Coelho-Oliveira AC, Bahia CMCS, Paineiras-Domingos LL, Reis-Silva A, et al. Impacts of COVID-19 Pandemic on Sleep Quality Evaluated by Wrist Actigraphy: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2023;12(3):1182.
  146. Jahrami HA, Alhaj OA, Humood AM, Alenezi AF, Fekih-Romdhane F, AlRasheed MM, et al. Sleep disturbances during the COVID-19 pandemic: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Sleep Med Rev*. 2022;62:101591.
  147. Shi L, Lu ZA, Que JY, Huang XL, Liu L, Ran MS, et al. Prevalence of and Risk Factors Associated With Mental Health Symptoms Among the General Population in China During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *JAMA Netw Open*. 2020;3(7):e2014053.
  148. Lin YN, Liu ZR, Li SQ, Li CX, Zhang L, Li N, et al. Burden of sleep disturbance during COVID-19 pandemic: A systematic review. *Nat Sci Sleep*. 2021;13:933–66.
  149. Kumar N, Gupta R. Disrupted Sleep During a Pandemic. *Sleep Med Clin*. 2022;17(1):41–52.
  150. Alimoradi Z, Brostr A, Tsang HWH, Griffiths MD, Haghayegh S, Ohayon MM, et al. Sleep problems during COVID-19 pandemic and its' association to psychological distress: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2021;36:100916.
  151. Vaidya S, Gothi D, Patro M. Prevalence of sleep disorders in chronic obstructive pulmonary disease and utility of global sleep assessment questionnaire: An observational case– control study. *Ann Thorac Med*. 2020;15(4):230–237.
  152. Kim M, Opsasnick L, Batio S, Benavente JY, Zheng P, Lovett RM, et al. Prevalence and risk factors of sleep disturbance in adults with underlying health conditions during the ongoing COVID-19 pandemic. *Medicine*

- (Baltimore). 2022;101(37):e30637.
153. Ban WH, Joo H, Lim JU, Kang HH, Moon HS, Lee SH. The relationship between sleep disturbance and health status in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:2049–55.
  154. Luyster FS, Wang J, Sciruba FC, Bon J. Longitudinal associations between sleep disturbance and disease severity in patients with COPD. *Sleep Sci Pract*. 2020;4:12.
  155. Hirata RP, Pola DCD, Schneider LP, Bertoche MP, Furlanetto KC, et al. Tossing and turning: association of sleep quantity – quality with physical activity in COPD. *ERJ Open Res*. 2020;6(4):00370–2020.
  156. Kim I, Kapella MC, Collins EG, Bronas UG, Horswill CA, Park C, et al. Sleep disturbance and next-day physical activity in COPD patients. *Geriatr Nurs*. 2020;41(6):872–7.
  157. Vardar-Yagli N, Saglam M, Savci S, Inal-Ince D, Calik-Kutukcu E, Arikan H, et al. Impact of sleep quality on functional capacity, peripheral muscle strength and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Rev Respir Med*. 2015;9(2):233–9.
  158. Zeidler MR, Martin JL, Kleerup EC, Schneider H, Mitchell MN, Hansel NN, et al. Sleep disruption as a predictor of quality of life among patients in the subpopulations and intermediate outcome measures in COPD study (SPIROMICS). *Sleep*. 2018;41(5):zsy044.
  159. Omachi TA, Blanc PD, Claman DM, Chen H, Yelin EH, Julian L, et al. Disturbed sleep among COPD patients is longitudinally associated with mortality and adverse COPD outcomes. *Sleep Med*. 2012;13(5):476–83.
  160. Kremer AM, Pal TM, van Keimpema ARJ. Employment and disability for work in patients with COPD: A cross-sectional study among Dutch patients. *Int Arch Occup Environ Health*. 2006;80(1):78–86.
  161. Ding B, Small M, Bergström G, Holmgren U. COPD symptom burden: Impact on health care resource utilization, and work and activity impairment. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;12:677–89.
  162. Roche N, Small M, Broomfield S, Higgins V, Pollard R. Real world COPD: Association of morning symptoms with clinical and patient reported outcomes. *COPD*. 2013;10(6):679–86.

163. Dierick BJH, Flokstra-de Blok BMJ, van der Molen T, Toledo-Pons N, Román-Rodríguez M, Cosío BG, et al. Work absence in patients with asthma and/or COPD: a population-based study. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2021;31(1):9.
164. Andenæs R, Bentsen SB, Hvinden K, Fagermoen MS, Lerdal A. The relationships of self-efficacy, physical activity, and paid work to health-related quality of life among patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *J Multidiscip Healthc*. 2014;7:239–47.
165. Saunders TJ, Dechman G, Hernandez P, Spence JC, Rhodes RE, McGannon K, et al. Distinct Trajectories of Physical Activity among Patients with COPD during and after Pulmonary Rehabilitation. *COPD*. 2015;12(5):539–45.
166. Pelletier L, Shanmugasegaram S, Patten SB, Demers A. Self-management of mood and/or anxiety disorders through physical activity/exercise. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2017;37(5):149–59.
167. Kocabas A, Ozyilmaz E. The effects of socioeconomic status on health outcomes in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2016;40(60):PA1030.
168. Thorpe O, Kumar S, Johnston K. Barriers to and enablers of physical activity in patients with COPD following a hospital admission : a qualitative study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2014;9:115–28.
169. Amorim PB, Stelmach R, Carvalho CRF, Fernandes FLA, Carvalho-Pinto RM, Cukier A, et al. Barriers associated with reduced physical activity in COPD patients. *J Bras Pneumol*. 2014;40(5):504–12.
170. Yadav UN, Lloyd J, Hosseinzadeh H, Baral KP, Bhatta N, Harris MF. Self-management practice , associated factors and its relationship with health literacy and patient activation among multi-morbid COPD patients from rural Nepal. *BMC Public Health*. 2020;20(1):300.
171. Selzler AM, Moore V, Habash R, Ellerton L, Lenton E, Goldstein R, et al. The Relationship between Self-Efficacy , Functional Exercise Capacity and Physical Activity in People with COPD : A Systematic Review and Meta- Analyses. *COPD*. 2020;17(4):452–61.
172. Dragnich AG, Yee N, Gylys-Colwell I, Locke ER, Nguyen HQ, Moy ML, et al. Sociodemographic Characteristics and Physical Activity in Patients with COPD : A 3-Month Cohort Study. *COPD*. 2021;18(3):265–71.
173. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary

- rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(2):CD003793.
174. Spruit MA, Burtin C, De Boever P, Langer D, Vogiatzis I, Wouters EFM, et al. COPD and exercise: does it make a difference? *Breathe.* 2016;12(2):e38–49.
  175. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American thoracic society/European respiratory society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):e13-64.
  176. Casaburi R, Porszasz J, Burns MR, Carithers ER, Chang RS, Cooper CB. Physiologic benefits of exercise training in rehabilitation of patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997;155(5):1541–51.
  177. Ferté JB, Boyer FC, Taiar R, Pineau C, Barbe C, Rapin A. Impact of resistance training on the 6-minute walk test in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med.* 2022;65(3):101582.
  178. Neder JA, Marillier M, Bernard AC, James MD, Milne KM, O'Donnell DE. The Integrative Physiology of Exercise Training in Patients with COPD. *COPD.* 2019;16(2):182–95.
  179. do Nascimento ESP, Sampaio LMM, Peixoto-Souza FS, Dias FD, Gomes ELFD, Greiffo FR, et al. Home-based pulmonary rehabilitation improves clinical features and systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015;10:645–53.
  180. El-Kader SMA, Al-Jiffri OH, Al-Shreef FM. Plasma inflammatory biomarkers response to aerobic versus resisted exercise training for chronic obstructive pulmonary disease patients. *Afr Health Sci.* 2016;16(2):507–15.
  181. Neunhäuserer D, Patti A, Niederseer D, Kaiser B, Cadamuro J, Lamprecht B, et al. Systemic Inflammation, Vascular Function, and Endothelial Progenitor Cells after an Exercise Training Intervention in COPD. *Am J Med.* 2021;134(3):e171–80.
  182. Rysørø CK, Thaning P, Siebenmann C, Lundby C, Lange P, Pedersen BK, et al. Effect of endurance versus resistance training on local muscle and systemic inflammation and oxidative stress in COPD. *Scand J Med Sci Sports.*

- 2018;28(11):2339–48.
183. Loprinzi PD, Walker JF, Lee H. Association between physical activity and inflammatory markers among U.S. adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Health Promot.* 2014;29(2):81–8.
  184. Neves LF, dos Reis MH, Gonçalves TR. Reabilitação pulmonar domiciliar ou comunitária para indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica: Revisão sistemática e meta-análise. *Cad Saude Publica.* 2016;32(6):S0102-311X2016000602001.
  185. Uzzaman MN, Agarwal D, Chan SC, Engkasan JP, Habib GMM, Hanafi NS, et al. Effectiveness of home-based pulmonary rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir Rev.* 2022;31(165):220076.
  186. Gordon CS, Waller JW, Cook RM, Cavallera SL, Lim WT, Osadnik CR. Effect of Pulmonary Rehabilitation on Symptoms of Anxiety and Depression in COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Chest.* 2019;156(1):80–91.
  187. Landete P, Romo JIP, Giacomini F. Experience on the Management of Patients with Asthma or Chronic Obstructive Pulmonary Disease During the COVID-19 Pandemic: the NEUMOBIAL Study. *Adv Ther.* 2022;39(11):5216–28.
  188. Lenferink A, Brusse-Keizer M, van der Valk PD, Frith PA, Zwerink M, Monninkhof EM, et al. Self-management interventions including action plans for exacerbations versus usual care in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;8(8):CD011682.
  189. Newham JJ, Pesseau J, Heslop-Marshall K, Russell S, Ogunbayo OJ, Netts P, et al. Features of self-management interventions for people with COPD associated with improved health-related quality of life and reduced emergency department visits: A systematic review and meta-analysis. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017;12:1705–20.
  190. Michaelchuk W, Oliveira A, Marzolini S, Nonoyama M, Maybank A, Goldstein R, et al. Design and delivery of home-based telehealth pulmonary rehabilitation programs in COPD: A systematic review and meta-analysis. *Int J Med Inform.* 2022;162:104754.
  191. Rochester CL, Alison JA, Carlin B, Jenkins AR, Cox NS, Bauldoff G, et al. Pulmonary Rehabilitation for Adults with Chronic Respiratory Disease An

Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med.* 2023;208(4):e7–e26.

## 8 ANEXOS

### 8.1 PROactive Physical Activity in COPD – Clinical visit

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Instruções para o(a) avaliador(a):** Bem-vindo(a) ao questionário clínico PROactive. Por favor, preencha-o com os dados do(a) paciente junto com ele(a). Em seguida, deixe o(a) paciente em um local tranquilo para responder às questões. O avaliador deverá estar disponível para responder a qualquer questão que o(a) paciente possa ter.

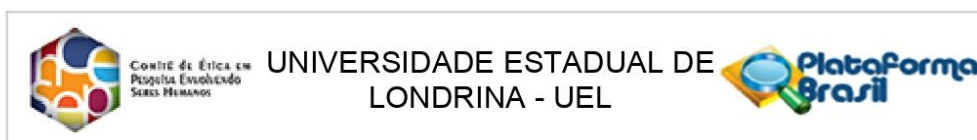
**Instruções para o(a) paciente:** Os pacientes com doença pulmonar crônica, como é o seu caso, muitas vezes referem problemas durante a atividade física. Por atividade física, considere todas as atividades que requerem movimento do seu corpo. Por exemplo, atividades domésticas, caminhadas, ir trabalhar, ou vestir-se. No entanto, por favor considere todas as atividades que realiza e não apenas estes exemplos.

Gostaríamos de saber como você vivenciou a sua atividade física NOS ÚLTIMOS 7 DIAS. Por favor, selecione a resposta que melhor se aplica a você NOS ÚLTIMOS 7 DIAS. Não existem respostas erradas. Valorizamos muito a sua resposta a este questionário.

<p>1. Nos últimos 7 dias, quanto tempo você caminhou fora de casa?</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Nenhum            1 <input type="checkbox"/> Um pouco (cerca de 10 minutos todos os dias)            2 <input type="checkbox"/> Algum (cerca de 30 minutos todos os dias)            3 <input type="checkbox"/> Muito (cerca de 1 hora todos os dias)            3 <input type="checkbox"/> Muitíssimo (mais do que 1 hora todos os dias)</p>	<p>2. Nos últimos 7 dias, quantas tarefas você realizou ao ar livre? Por exemplo, cuidar do jardim, levar o lixo à rua, ou realizar pequenos afazeres.</p> <p>0 <input type="checkbox"/> Nenhuma            1 <input type="checkbox"/> Poucas            2 <input type="checkbox"/> Algumas            3 <input type="checkbox"/> Muitas            4 <input type="checkbox"/> Muitíssimas</p>
<p>3. Nos últimos 7 dias, qual dificuldade você teve em vestir-se?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nenhuma            3 <input type="checkbox"/> Pouca            2 <input type="checkbox"/> Alguma            1 <input type="checkbox"/> Muita            0 <input type="checkbox"/> Muitíssima</p>	<p>4. Nos últimos 7 dias, qual dificuldade você teve para sair de casa?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nenhuma            3 <input type="checkbox"/> Pouca            2 <input type="checkbox"/> Alguma            1 <input type="checkbox"/> Muita            0 <input type="checkbox"/> Muitíssima</p>
<p>5. Nos últimos 7 dias, com que frequência você evitou fazer atividades devido aos seus problemas respiratórios?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nunca            3 <input type="checkbox"/> Raramente            2 <input type="checkbox"/> Algumas vezes            1 <input type="checkbox"/> Frequentemente            0 <input type="checkbox"/> Sempre</p>	<p>6. Nos últimos 7 dias, quão ofegante (com falta de ar) você se sentiu em geral durante as suas atividades?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nada            3 <input type="checkbox"/> Um pouco            2 <input type="checkbox"/> Moderadamente            1 <input type="checkbox"/> Muito            0 <input type="checkbox"/> Extremamente</p>

<p>7. Nos últimos 7 dias, com que frequência faltou força física para realizar tarefas devido aos seus problemas respiratórios?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nunca  3 <input type="checkbox"/> Raramente  2 <input type="checkbox"/> Algumas vezes  1 <input type="checkbox"/> Frequentemente  0 <input type="checkbox"/> Sempre</p>	<p>8. Nos últimos 7 dias, quão cansado(a) você se sentiu em geral durante as suas atividades?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nada  3 <input type="checkbox"/> Um pouco  2 <input type="checkbox"/> Moderadamente  1 <input type="checkbox"/> Muito  0 <input type="checkbox"/> Extremamente</p>
<p>9. Nos últimos 7 dias, com que frequência você precisou fazer pausas durante as suas atividades físicas?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nunca  3 <input type="checkbox"/> Raramente  2 <input type="checkbox"/> Algumas vezes  1 <input type="checkbox"/> Frequentemente  0 <input type="checkbox"/> Sempre</p>	<p>10. Nos últimos 7 dias, quão ofegante (com falta de ar) você se sentiu ao caminhar no plano tanto em casa quanto ao ar livre?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nada  3 <input type="checkbox"/> Um pouco  2 <input type="checkbox"/> Moderadamente  1 <input type="checkbox"/> Muito  0 <input type="checkbox"/> Extremamente</p>
<p>11. Nos últimos 7 dias, quanto tempo você precisou para se recuperar das suas atividades físicas?</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Nenhum  3 <input type="checkbox"/> Um pouco  2 <input type="checkbox"/> Algum  1 <input type="checkbox"/> Muito  0 <input type="checkbox"/> MUITÍSSIMO</p>	<p>12. Nos últimos 7 dias, você precisou considerar os seus problemas respiratórios ao planejar as suas atividades? Por exemplo, para fazer uma viagem, manter um compromisso ou receber visitas.</p> <p>4 <input type="checkbox"/> Não  3 <input type="checkbox"/> Poucas vezes  2 <input type="checkbox"/> Algumas vezes  1 <input type="checkbox"/> Muitas vezes  0 <input type="checkbox"/> MUITÍSSIMAS vezes</p>
<p><b>Score-passos/semana</b></p> <p>0 <input type="checkbox"/> &lt;1000  1 <input type="checkbox"/> 1000-2000  2 <input type="checkbox"/> 2000-4000  3 <input type="checkbox"/> 4000-6000  4 <input type="checkbox"/> &gt;6000</p>	<p><b>Score UMV/sem</b></p> <p>0 <input type="checkbox"/> &lt;100  1 <input type="checkbox"/> 100-200  2 <input type="checkbox"/> 200-300  3 <input type="checkbox"/> 300-500  4 <input type="checkbox"/> &gt;500</p>

## 8.2 Aprovação pelo Comitê de Ética



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Impacto do isolamento social causado pela pandemia de COVID-19 sobre indivíduos com doenças pulmonares crônicas não-infectados pelo vírus

**Pesquisador:** Nidia Aparecida Hernandes

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 36966920.7.0000.5231

**Instituição Proponente:** CCS - Departamento de Fisioterapia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.263.246

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo longitudinal em que serão recrutados 94 pacientes com diagnóstico de DPOC, asma e DPI já acompanhados pelos projetos de pesquisa do Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar, vinculado ao Departamento de Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina. Os pacientes receberão visita do pesquisador em seu domicílio para assinatura do TCLE e realização das seguintes avaliações: medidas antropométricas, nível de atividade física a vida diária, por Research Council e Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS); estado funcional utilizando-se a escala London Chest Activity of Daily Living, coleta de informações sobre walkability (condições de caminhada ao redor da vizinhança) e características de vizinhança, qualidade do sono, ciclo vigília-sono, qualidade de vida, ocorrência de exacerbações e hospitalizações, comorbidades adquiridas, mudança no nível de atividades usuais (AFVD, tarefas domésticas e trabalho) e no sono. Os pacientes com DPOC também serão submetidos à avaliação do estado de saúde, assim como os pacientes asmáticos ao controle da doença por meio de questionários específicos. O projeto envolve quatro momentos de avaliação: visita 1 (imediatamente após aprovação do projeto pelo comitê de ética); visita 2 (imediatamente após o relaxamento total do isolamento social conforme divulgado oficialmente pelos governos municipal e estadual); visita 3 (seis meses após a visita 2); visita 4 (1 ano após a visita 2). Com o enfrentamento da atual pandemia causada pelo SARS-Cov-2, o isolamento e distanciamento sociais têm sido recomendados para diminuir a disseminação do vírus. Indivíduos com doenças

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Telefone:** (43)3371-5455

**Município:** LONDRINA

**CEP:** 86.057-970

**E-mail:** cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 4.263.246

pulmonares crônicas (DPCs) como doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), asma e doenças pulmonares intersticiais (DPIs) encontram-se no grupo de maior risco de gravidade da COVID-19 em caso de contágio. Esses indivíduos normalmente já apresentam baixos níveis de atividade física na atividade física diária (AFVD) e altos níveis de sedentarismo, e isso está reconhecidamente associado à pior qualidade de vida e a um pior prognóstico de sobrevida. Com o isolamento social decorrente da pandemia de COVID-19, a inatividade física e o sedentarismo podem se tornar ainda mais acentuados e trazer consequências negativas como a piora dos sintomas, exacerbações e necessidade de hospitalizações. No entanto, muitos pacientes que eram anteriormente acompanhados por serviços de saúde e que não adoeceram por COVID-19 estão isolados e sem qualquer tipo de acesso a esses serviços. Assim, a avaliação do nível de AFVD durante e após o isolamento social seria útil para entendermos se (e quando) a inatividade física será revertida ao longo do tempo e quais os seus efeitos sobre os aspectos clínicos e o prognóstico desses pacientes. As visitas para coleta de dados no domicílio do paciente serão realizadas de acordo com protocolo rigoroso de cuidados sanitários segundo recomendações do Ministério da Saúde, com higienização em todos os procedimentos com álcool 70% e com uso de equipamentos de proteção individual (avental descartável, luvas, máscara N95 e face shield) para minimizar qualquer possibilidade mútua de contágio. Máscaras também serão fornecidas aos pacientes e aos familiares que habitam com eles. Uma distância pre-estabelecida de 2 metros será mantida durante toda a visita, e todos os materiais utilizados serão devidamente higienizados antes e após o uso pelo paciente. Além disso, a visita será realizada por pesquisador previamente treinado para técnicas de biossegurança e uso de EPIs e que não tenha contato com ambientes que recebem pacientes com suspeita ou casos confirmados de COVID-19 para tratamento (hospitais, unidades básicas de saúde, clínicas). Adicionalmente, o pesquisador não poderá apresentar sinais ou sintomas sugestivos de COVID-19 nos 14 dias que antecedem a visita ao paciente. Critério de Inclusão: Diagnóstico clínico de DPOC, asma ou DPI estabelecidos conforme os respectivos critérios internacionais; não ter diagnóstico de doença cardíaca grave e/ou instável; e não apresentar alterações osteoneuromusculares que possam limitar as atividades físicas realizadas na vida diária. Critério de Exclusão: Necessidade de deixar o estudo por alguma condição clínica que interfira no nível de AFVD (cirurgias, disfunções ortopédicas ou neurológicas); e ser acometido por COVID-19 durante o andamento do estudo. Hipótese: Haverá redução do nível de atividade física durante o período de isolamento social, com aumento progressivo após o retorno às atividades sociais. A redução do nível de atividade física no período de isolamento influenciará na ocorrência de maior número de exacerbações, hospitalizações e aumento ou surgimento dos sintomas.

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**CEP:** 86.057-970

**UF:** PR **Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**E-mail:** cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 4.263.246

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Avaliar o impacto a curto e médio prazo da pandemia causada pelo SARS-Cov-2 no nível de AFVD e nas condições clínicas e físico-funcionais de pacientes com diferentes DPCs.

**Objetivo Secundário:**

- Adaptar e validar a versão em língua portuguesa do Brasil do instrumento auto-relatado (questionário) PROactive Physical Activity in COPD para pacientes brasileiros com DPOC; asma e DPI;
- Comparar o nível de AFVD nos momentos de isolamento social pela pandemia e no pós- pandemia;
- Comparar o nível de AFVD entre os portadores de DPOC, asma e DPI durante o período de isolamento social e no pós-pandemia;
- Verificar a associação do nível de AFVD durante a pandemia e no pós-pandemia com os sintomas (dispneia, ansiedade, depressão), ocorrência de exacerbações e necessidade de hospitalizações, estado funcional, sono e qualidade de vida, assim como os fatores determinantes do nível de AFVD ao longo do tempo.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os procedimentos envolvidos nesta pesquisa envolvem riscos mínimos relacionados à visita de profissionais da saúde devidamente equipados de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde. O presente estudo não envolve realizações de testes funcionais que exijam esforço físico ou uso de qualquer medicação. O uso dos monitores de atividade física não implica em qualquer esforço extra ou sensação desagradável. Pode eventualmente causar um pequeno incômodo ao indivíduo durante as atividades cotidianas por tratar-se de uma fina faixa elástica na cintura (como um cinto), porém não causa nenhum tipo de alergia. Durante as atividades cotidianas do participante, caso haja falta de ar ou qualquer outro tipo de desconforto, os mesmos terão recebido orientações para melhorar tal indisposição.

**Benefícios:**

A execução desse estudo proporcionará um esclarecimento sobre o quanto os pacientes portadores de doenças pulmonares crônicas diminuem o nível de atividade física durante um período de isolamento social e quais podem ser os prejuízos nas suas condições de saúde. Esse esclarecimento poderá contribuir com a elaboração de intervenções que possam reverter ou amenizar os danos causados à saúde pela inatividade física, melhorando as condições clínicas e físico-funcionais, assim como a qualidade de vida desses pacientes. A validação do PROactive

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**CEP:** 86.057-970

**UF:** PR **Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**E-mail:** cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 4.263.246

Physical Activity in COPD para a população brasileira proporcionará a disponibilidade de um instrumento viável não apenas no contexto da pandemia, mas também além. Assim, será possível contribuir com mais avanços científicos sobre a quantificação dos efeitos da inatividade física em pacientes com DPCs.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante.

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

A pesquisadora apresentou folha de rosto assinada pela Chefe de Departamento de Fisioterapia, orçamento de R\$ 4.000,00 reais com financiamento próprio e cronograma adequado com início de coleta de dados previsto para 14/09/2020. Elencou riscos mínimos relacionados à visita domiciliar de profissionais de saúde, mas declara que os mesmos estarão devidamente equipados e que o estudo não envolve realização de testes funcionais que exijam esforço físico. Apresentou carta de esclarecimento informando que "O projeto incluirá pacientes acompanhados pelos projetos de pesquisa do Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar, administrativamente vinculado ao Departamento de Fisioterapia do CCS/UEL e não ao Hospital Universitário. Não haverá coleta de dados no Ambulatório de Fisioterapia do HU-UEL, tampouco serão recrutados pacientes no Ambulatório." O TCLE foi apresentado em forma de convite porém em linguagem não acessível e não há o contato da pesquisadora principal, somente o contato de 2 membros do grupo de pesquisa. Também consta no TCLE a seguinte informação: "Visita 1: logo após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido" e nas Informações básicas consta "Visita 1: imediatamente após aprovação do projeto pelo comitê de ética", termos como: "Máscaras também serão fornecidas aos pacientes e aos familiares que morarem COM ELES" e "Durante as atividades cotidianas do participante, caso haja falta de ar ou qualquer outro tipo de desconforto, OS MESMOS terão recebido orientações para melhorar tal indisposição." Consta no projeto detalhado o seguinte questionário: Impacto da Pandemia nas condições clínicas e físico funcionais de pacientes com doenças pulmonares crônicas. Não foram anexados: Instrumentos autorrelatados PROactive Physical Activity in COPD (versão clínica), Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), Escala do Medical Research Council e Hospital Anxiety and Depression Scale, Escala London Chest Activity of Daily Living, Questionários específicos para pacientes com DPOC (avaliação do estado de saúde) e pacientes asmáticos (controle da doença).

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

1. A Resolução CNS N° 466 de 2012, no item II.23, orienta que o TCLE deve "conter todas as

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**CEP:** 86.057-970

**Telefone:** (43)3371-5455

**E-mail:** ccp268@uel.br



Continuação do Parecer: 4.263.246

informações necessárias, em linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento, para o mais completo esclarecimento sobre a pesquisa a qual se propõe participar". Assim a pesquisadora deverá readequar o TCLE substituindo termo como "possíveis distúrbios do sono", "comorbidades adquiridas", "máscara N95 e face shield", "walkability", etc por termos mais acessíveis tornando o TCLE conciso e de fácil compreensão por um indivíduo leigo. Fazer correções também nos termos "morarem com eles" para "morarem com o(a) senhor(a)" e "OS MESMOS terão recebido orientações ..." para "o(a) senhor(a) já terá recebido orientações". No segundo parágrafo corrigir: ", visita 1: logo após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido" para: visita 1: logo após a aprovação do projeto pelo Comitê de ética".

Resposta: O TCLE foi readequado e apresenta todos os requisitos normativos.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

2. Solicitamos esclarecimento sobre a coleta de dados por contato telefônico, porque caso esse contato seja anterior a visita 1, não poderão ser coletados dados ("O(a) Sr(a) fornecerá, primeiramente, via telefone, informações sobre dados pessoais (nome, idade, sexo, profissão, endereço, presença de doenças e uso de medicações.") porque o TCLE será assinado somente na visita 1.

Resposta: A metodologia foi revisada.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

3. O TCLE deverá conter, além do contato de membros da equipe de pesquisa, o contato dos pesquisadores responsáveis.

Resposta: Foram acrescentados os contatos dos dois pesquisadores responsáveis no TCLE.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

4. Considerando que os instrumentos de coleta de dados são documentos de apresentação obrigatória para análise ética, a pesquisadora deverá anexar todos os questionários e escalas citadas na metodologia.

Resposta: A pesquisadora acrescentou como anexo na brochura todos os instrumentos da coleta de dados.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 4.263.248

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado(a) Pesquisador(a),

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

Ressaltamos, para início da pesquisa, as seguintes atribuições do pesquisador, conforme Resolução CNS 466/2012 e 510/2016:

A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe:

- conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido;
- apresentar dados solicitados pelo sistema CEP/CONEP a qualquer momento;
- desenvolver o projeto conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção;
- elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;
- manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa;
- encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores e pessoal técnico integrante do projeto;
- justificar fundamentadamente, perante o sistema CEP/CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Coordenação CEP/UEL.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1616499.pdf	04/09/2020 11:45:11		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodeCompromissoLivreeEsclarecido_TCLE_PIDS_PC_04_09.docx	04/09/2020 11:42:41	Nidia Aparecida Hernandes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	PIDS_PC_SUBMISSAO_CEP.docx	04/09/2020 11:41:02	Nidia Aparecida Hernandes	Aceito

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

CEP: 86.057-970

UF: PR Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



Centro de Ética em  
Pesquisa Envolvendo  
Seres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 4.263.246

Investigador	PIDS_PC_SUBMISSAO_CEP.docx	04/09/2020 11:41:02	Nidia Aparecida Hernandes	Aceito
Declaração de concordância	CartaparaesclarecimentoaoCEP_UEL_2 5_08_20.pdf	25/08/2020 14:35:17	Nidia Aparecida Hernandes	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto_NidiaAparecidaHernandes .pdf	24/08/2020 17:51:31	Nidia Aparecida Hernandes	Aceito
Cronograma	Cronograma_PIDS_PC.docx	24/08/2020 15:10:30	Nidia Aparecida Hernandes	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 08 de Setembro de 2020

---

**Assinado por:**

**Adriana Lourenço Soares Russo  
(Coordenador(a))**

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

**CEP:** 86.057-970

**UF:** PR **Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**E-mail:** cep268@uel.br

### 8.3 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

*“Impacto do isolamento social causado pela pandemia de COVID-19 sobre indivíduos com doenças pulmonares crônicas não-infectados pelo vírus”*

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo(a) para participar do estudo *“Impacto do isolamento social causado pela pandemia de COVID-19 sobre indivíduos com doenças pulmonares crônicas não-infectados pelo vírus”*, cujos pesquisadores responsáveis são Prof.<sup>a</sup> Dra. Nidia Aparecida Hernandez e Prof. Dr. Fabio de Oliveira Pitta do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual de Londrina (UEL). O estudo analisará o impacto a curto e médio prazo da pandemia causada pelo SARS-Cov-2 (coronavírus) no nível de atividade física na vida diária e nas condições clínicas e físico-funcionais de pacientes com diferentes doenças pulmonares crônicas (DPCs).

Os procedimentos descritos abaixo serão realizados em quatro momentos de avaliação, sendo eles, visita 1: logo após o(a) senhor(a) manifestar interesse em participar do estudo via contato telefônico; visita 2: imediatamente após o relaxamento total do isolamento social conforme divulgado oficialmente pelos governos municipal e estadual; visita 3: seis meses após a visita 2; visita 4: um ano após a visita 2.

Procedimentos: Primeiro, o(a) senhor(a) será orientado(a), detalhadamente, a respeito de como realizar cada procedimento deste estudo. As avaliações ocorrerão no domicílio do(a) senhor(a) com pré-agendamento através do telefone de acordo com sua disponibilidade, com a finalidade de diminuir os riscos de contaminação, além do uso de todas as medidas de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI) para prevenir contaminação com o vírus. Na primeira visita domiciliar (V1), o(a) senhor(a) assinará um termo aceitando e concordando em participar da pesquisa. Após assinatura do termo, serão realizadas medidas de seu peso e altura (com balança higienizada e levada até o paciente pelo avaliador). Além disso o(a) senhor(a) responderá a alguns questionários sobre: **Atividade física na vida diária:** iremos realizar algumas perguntas que nos permitirão entender a quantidade de atividade física realizada e suas dificuldades em realizar suas atividades; **Sintomas:** perguntas para avaliar sensação de dispneia, ansiedade e depressão; **Estado funcional:** para avaliar suas limitações nas atividades de vida diária; **Coleta de informações sobre características da vizinhança:** informações sobre sua vizinhança e facilidade para se locomover

caminhando pela região em que mora; **Qualidade do sono:** perguntas que avaliam mudanças nos padrões do seu sono nos últimos 30 dias; **Qualidade de vida:** perguntas que avaliam os aspectos positivos e negativos da sua saúde; **Ocorrência de momentos de piora da doença e hospitalizações, descoberta de outras doenças recentemente, mudança no nível de atividades usuais:** perguntas sobre possível piora da saúde, hospitalizações, novas doenças e um questionário com perguntas direcionadas às atividades que realiza no seu dia a dia (atividade física na vida diária, tarefas domésticas e trabalho). O(a) senhor(a) também responderá a uma ficha contendo perguntas sobre a prática ou não de atividade física, tipo de atividade física e frequência com que são realizadas. **Monitorização objetiva para avaliação do nível de atividade física na vida diária:** o(a) senhor(a) também utilizará dois pequenos monitores de movimento portáteis no período de 7 dias consecutivos, durante o tempo que estiver acordado, devendo removê-los somente na hora do banho ou em outras atividades que envolvam água. Um desses monitores, o ActiGraph, é um pequeno aparelho que será fixado em uma cinta elástica na região da cintura, por cima da roupa, e posicionado em alinhamento vertical com o joelho direito. E o DynaPort, colocado em cinta elástica na cintura posicionado na região lombar. Todas as informações sobre a utilização e os cuidados com o monitor serão fornecidas na avaliação e enviado em manual ao paciente.

Todas as visitas para avaliação serão realizadas de acordo com protocolo rigoroso de cuidados sanitários segundo recomendações do Ministério da Saúde, com higienização de todos os procedimentos com álcool 70% e com uso de equipamentos de proteção individual (EPIs: avental descartável, luvas, máscara respiratória com filtro de partículas e protetor facial) para minimizar qualquer possibilidade mútua de contágio. Máscaras também serão fornecidas aos pacientes e aos familiares que morarem com o(a) senhor(a). Uma distância preestabelecida de 2 metros deverá ser mantida durante toda a visita, e todos os materiais utilizados serão devidamente higienizados antes e após o(a) senhor(a) utilizá-los. Além disso, a visita será realizada por pesquisador previamente treinado para técnicas de biossegurança e uso de EPIs e que não tenha contato com ambientes que recebem pacientes com suspeita ou casos confirmados de COVID-19 para tratamento (hospitais, unidades básicas de saúde, clínicas). Adicionalmente, o pesquisador não poderá apresentar sinais ou sintomas sugestivos de COVID-19 nos 14 dias que antecedem a visita ao senhor(a).

Esclarecemos 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 também que sua participação é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a): recusar-se a participar ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Todos os participantes da pesquisa assinarão um termo de consentimento livre e esclarecido, terão seu sigilo resguardado e poderão se retirar do estudo a qualquer momento que desejarem sem qualquer consequência ou prejuízo. 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.

Esclarecemos ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Participando desta pesquisa, o(a) senhor(a) será avaliado e acompanhado por pesquisadores muito experientes e líderes na área. Além dos questionários aplicados e avaliações serem realizados sem custo, o(a) senhor(a) irá colaborar para um melhor entendimento de questões importantes envolvendo a pandemia do SARS-Cov-2 (coronavírus) e o impacto do isolamento social em indivíduos com doenças pulmonares crônicas em seu nível de atividade física, promovendo então uma base sólida para determinar a melhor forma de tratamento para cada caso. Os resultados deste estudo também poderão auxiliar no desenvolvimento de estratégias para diminuir o sedentarismo e aumentar a atividade física na vida diária, fundamentais para um melhor prognóstico nos pacientes com doenças pulmonares crônicas.

Os procedimentos envolvidos nesta pesquisa envolvem riscos mínimos relacionados à visita de profissionais da saúde devidamente equipados de acordo com as recomendações do Ministério da Saúde. O presente estudo não envolve realizações de testes funcionais que exijam esforço físico ou uso de qualquer medicação. O uso dos monitores de atividade física não implica em qualquer esforço extra ou sensação desagradável. Pode eventualmente causar um pequeno incômodo ao indivíduo durante as atividades cotidianas por se tratar de uma fina faixa elástica na cintura (como um cinto), porém não causa nenhum tipo de alergia. Durante as atividades cotidianas do participante, caso haja falta de ar ou qualquer outro tipo de desconforto, o(a) senhor(a) já terá recebido orientações para melhorar tal indisposição.

Caso o(a) senhor(a) aceite esse convite e concorde voluntariamente em participar do estudo assinando este termo de consentimento, declara ter sido informado

e estar devidamente esclarecido sobre os objetivos deste estudo, sobre as técnicas e procedimentos no qual será submetido. Recebendo garantias de total sigilo e de obter novos esclarecimentos sempre que desejar.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, poderá nos contatar no Laboratório de Pesquisa em Fisioterapia Pulmonar (prédio 1 do CCS/UEL, andar térreo), pelo telefone (43) 3371-2477, ou a qualquer hora do dia ou da noite pelos seguintes contatos pessoais: André Vinícius Santana [redacted] – e-mail: itsvini.s@outlook.com, telefone [redacted] Andrea Fontana [redacted] [redacted] – e-mail: andrea.dfontana@yahoo.com.br, telefone: [redacted] Prof.<sup>a</sup> Dra. Nidia Aparecida Hernandes [redacted] – e-mail: nyhernandes@gmail.com, telefone: [redacted] Prof. Dr. Fabio de Oliveira Pitta [redacted] – e-mail: fabiopitta@uol.com.br, telefone: [redacted] ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

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

Londrina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_.

**Pesquisador Responsável**

RG: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_,  
tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_