



UNIVERSIDADE
ESTADUAL de LONDRINA

JORDANA CORDEIRO MALUF

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS
SUPERVISIONADO ASSOCIADO A EXERCÍCIOS
DOMICILIARES MULTIMODAIS EM INDIVÍDUOS PÓS-
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19**

Londrina
2024

JORDANA CORDEIRO MALUF

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS
SUPERVISIONADO ASSOCIADO A EXERCÍCIOS
DOMICILIARES MULTIMODAIS EM INDIVÍDUOS PÓS-
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19**

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

Orientador: Profa Dra Vanessa Suziane Probst
Co-orientador: Prof Dr Walter Aquiles Sepúlveda Loyola

Londrina
2024

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

M261e Maluf, Jordana Cordeiro.
EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS SUPERVISIONADO ASSOCIADO A EXERCÍCIOS DOMICILIARES MULTIMODAIS EM INDIVÍDUOS PÓS-HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19 / Jordana Cordeiro Maluf. - Londrina, 2024.
85 f.

Orientador: Vanessa Suziane Probst.
Coorientador: Walter Aquiles Sepulveda Loyola.
Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2024.
Inclui bibliografia.

1. COVID-19 - Tese. 2. Treinamento de endurance - Tese. 3. Treinamento resistido - Tese. 4. Assistência Ambulatorial - Tese. I. Probst, Vanessa Suziane. II. Sepulveda Loyola, Walter Aquiles. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. IV. Título.

CDU 615.8

JORDANA CORDEIRO MALUF

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS
SUPERVISIONADO ASSOCIADO A EXERCÍCIOS
DOMICILIARES MULTIMODAIS EM INDIVÍDUOS PÓS-
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19**

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

BANCA EXAMINADORA

Profa Dra Vanessa Suziane Probst
Universidade Estadual de Londrina

Profa Dra Valeria Amorim Pires Di Lorenzo
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Profa Dra Marlene Aparecida Moreno
Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Londrina, 01 de Abril de 2024.

Dedico esse trabalho aos pacientes que por mim passaram, e assim, me ajudaram a construir cada tijolo do meu caminho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por conduzir todos os meus passos, me proporcionar saúde, boas escolhas e muita fé para seguir minha jornada, também o agradeço por colocar ao meu lado pessoas em que posso confiar e serem meu alicerce.

Agradeço à minha orientadora, Professora Dra Vanessa Suziane Probst, pela constante orientação neste trabalho, ao longo desses anos pandêmicos, e anteriormente também na Iniciação Científica, e confiança a nós depositada para execução do mesmo, sendo incentivadora, motivadora e instigadora de conhecimento em todos do nosso grupo de pesquisa. Você que nos alavanca a sermos seres humanos e profissionais melhores, sempre em busca de conhecimento e desenvolvimento constantes. Obrigada por toda paciência e puxões de orelha.

Ao meu amigo e co-orientador Professor Dr Walter Aquiles Sepulveda Loyola, por me convidar e aceitar em seu Projeto de Pesquisa do Mestrado, e assim, iniciarmos nossa caminhada juntos, eu naquela época como estudante de iniciação científica. Ele que sempre acreditou no meu potencial e me incentivou a dar continuidade na pesquisa no Programa de Pós Graduação, foi e é exemplo de pesquisador e profissional.

Aos colegas que participaram ativa e constantemente na coleta de dados de um Projeto tão grande e importante que foi esse. Em especial minha colega de Projeto de Mestrado, Aline Gil Panonti, por ser ombro amigo e base.

Em especial, também, aos pacientes do Projeto que se disponibilizaram para participar desta pesquisa, e vieram em busca de uma melhora em suas vidas, e com toda a certeza, nós fizemos acontecer essa melhora. Sendo agradecidos diariamente por melhoras significantes e poderem retornar as suas atividades de vida diária e laborais.

Agradeço, também, a Isabella Servilha Ribeiro por, brilhantemente dar, continuidade ao Projeto do Teste Alusti. Que colhamos bons frutos.

Gostaria de agradecer também algumas pessoas que contribuíram para a realização, indireta, deste trabalho. Minha família, em especial meu núcleo familiar, minha mãe Tânia, meu pai Marcos, meu irmão Mateus, minha avó Diva e seu marido Ailton, minha madrinha Lourdes, por ser suporte emocional, moral, e âncora em todas as fases da concretização de mais uma etapa acadêmica da minha vida, compreendendo meus momentos de estresse e ausência e entenderem e atenderem as minhas necessidades.

Aos meus avós Aristides, Pelágia e José Manuel (*in memoriam*) por proporcionarem o acesso à educação para os meus pais, que assim, puderam, também, nos dar educação de qualidade, nos incentivando a estudar, pois através do estudo, portas se abrem, mesmo sabendo que o caminho é longo e tortuoso.

E por fim, e não menos importante, ao meu exemplo e namorado Leandro, por ser brilhante como profissional, estudioso, educador e incentivador de conhecimento, ser meu questionador e ao mesmo tempo respeitar as minhas limitações nos momentos de apreensão e tensão, em todas as etapas. Agradeço por acreditar em meus potenciais. Sendo ele e todos acima citados, de suma importância para a finalização dessa etapa e concretização da que já estou vivendo.

Obrigada por todos serem meus exemplos, “porque em cada pedaço de mim, sempre haverá um pedaço de cada um de vocês”.

“A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela capacidade de começar de novo.” (F. Scott Fitzgerald)

MALUF, Jordana Cordeiro. **Efeitos de um programa de exercícios supervisionado associado a exercícios domiciliares multimodais em indivíduos pós-hospitalização por COVID-19.** 2024. 85p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina UEL e Universidade Pitágoras Unopar [UNOPAR], Londrina, 2024.

RESUMO

Introdução: A COVID-19 é uma infecção viral que atinge principalmente o sistema respiratório, sendo que a gravidade da doença varia individualmente. As sequelas pós-infecção incluem danos neuropsicológicos, físicos e funcionais. Indivíduos com sintomas persistentes após a recuperação da COVID-19 são encaminhados para reabilitação, mas a melhor abordagem ainda não foi estabelecida. A fisioterapia tem o papel de amenizar e tratar estas sequelas, por meio da reabilitação, sendo que o melhor protocolo de tratamento fisioterapêutico ainda não foi estabelecido. **Objetivo:** O objetivo desta pesquisa foi analisar os efeitos e a viabilidade de um treinamento de resistência e força de alta intensidade supervisionado ambulatorialmente de 8 semanas associado a exercícios domiciliares multimodais, sobre desfechos físicos e funcionais, níveis de ansiedade e depressão e qualidade de vida em indivíduos pós-hospitalização por COVID-19. **Metodologia:** Estudo não-randomizado com amostragem de conveniência, adultos de ambos os sexos relatando fraqueza muscular, dispneia, e/ou fadiga após a hospitalização COVID-19, com limitações significativas. Os dados foram coletados entre junho a dezembro de 2021. O programa de exercícios incluiu a combinação de um treinamento resistido de alta intensidade e força, supervisionado de 8 semanas (duas vezes por semana ambulatorialmente) e um treinamento domiciliar multimodal (uma vez por semana). Os seguintes desfechos foram avaliados antes (pré) e imediatamente após (pós) o programa de treinamento: função pulmonar (espirometria), capacidade de exercício (teste de caminhada de 6 minutos - TC6), capacidade funcional (sentar para levantar - STS-1min e Escala Funcional Pós-COVID - PCFS), força muscular (preensão manual - FPM e máxima de uma repetição - 1RM de cinco grupos musculares), qualidade de vida (*Short Form Health Survey* - SF-36) e níveis de ansiedade e depressão (*Hospital Anxiety and Depression Scale* - HADS). A viabilidade foi alcançada se 50% da amostra completou 90% das sessões do programa. **Resultados:** De um total de 101 indivíduos interessados no projeto, 46 iniciaram os testes de avaliação, 33 indivíduos deram continuidade e iniciaram o programa de treinamento, destes 22 concluíram todo o programa (idade média de 45±5 anos; 68% do sexo masculino). Após a intervenção, houve melhora da função pulmonar CVF(% pred) pré 74,5[61-79] vs pós 84,5[75-102], FEV₁(L) pré 2,59[2,22-3,08] vs pós 3,44[2,39-3,7]litros, FEV₁(% pred) pré 77,77±15,34 vs pós 92,27±16,17, do condicionamento físico TC6 pré 490±122 vs pós 582±95m e STS 1min pré 19[14-23] vs pós 26[23-30] repetições, da força muscular 1RM peitoral pré 18±10 vs pós 31±15Kg, grande dorsal pré 26[19-33] vs pós 36[23-45]Kg, tríceps braquial pré 17±6 vs pós 26±11Kg, bíceps braquial pré 15±7 vs pós 22±8Kg, quadríceps pré 24±12 vs pós 36±13Kg e FPM pré 34±15 vs pós 41±13Kg, HADS total pré 13±8 vs pós 10±7 pontos, PCFS pré 3[2-3] vs pós 1[0-2] pontos; $p<0.05$ para todos. Observaram-se tamanhos de efeito médio a grande para os principais resultados. A viabilidade foi alcançada, pois 66% dos participantes completaram 90% das sessões do programa. **Conclusão:** O treinamento supervisionado de resistência

e força de alta intensidade associado ao exercício domiciliar multimodal apresenta viabilidade e melhorou a capacidade de exercício, a funcionalidade, a força muscular, os sintomas de ansiedade e a qualidade de vida em indivíduos pós-hospitalização devido à COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19. Hospitalização. Treinamento de endurance. Treinamento resistido. Assistência Ambulatorial.

MALUF, Jordana Cordeiro. **Effects of a supervised exercise program associated with multimodal home exercises in individuals post-hospitalization due to COVID-19**. 2024. 85p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina UEL e Universidade Pitágoras Unopar [UNOPAR], Londrina, 2024.

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 is a viral infection that primarily affects the respiratory system, with the severity of the disease varying individually. Post-infection sequelae include neuropsychological, physical, and functional impairments. Individuals with persistent symptoms after recovering from COVID-19 are referred for rehabilitation, but the optimal approach has not yet been established. Physiotherapy plays a role in alleviating and treating these sequelae through rehabilitation, with the best physiotherapeutic treatment protocol still not established. **Objective:** The aim of this research was to analyze the effects and feasibility of an 8-week supervised outpatient high-intensity resistance and strength training program associated with multimodal home exercises on physical and functional outcomes, levels of anxiety and depression, and quality of life in individuals post-hospitalization due to COVID-19. **Methodology:** A non-randomized study with convenience sampling included adults of both sexes reporting muscle weakness, dyspnea, and/or fatigue after COVID-19 hospitalization, with significant limitations. Data were collected between June and December 2021. The exercise program included a combination of an 8-week supervised high-intensity resistance and strength training program (twice weekly outpatient) and a multimodal home training program (once weekly). The following outcomes were evaluated before (pre) and immediately after (post) the training program: lung function (spirometry), exercise capacity (6-minute walk test - 6MWT), functional capacity (sit-to-stand - STS-1min and Post-COVID Functional Scale - PCFS), muscle strength (hand grip - HG and one-repetition maximum - 1RM of five muscle groups), quality of life (Short Form Health Survey - SF-36), and levels of anxiety and depression (Hospital Anxiety and Depression Scale - HADS). Feasibility was achieved if 50% of the sample completed 90% of the sessions of the program. **Results:** Out of a total of 101 individuals interested in the project, 46 started the assessment tests, 33 individuals continued and started the training program, and 22 successfully completed the entire training program (45±5 years; 68% male). After the intervention, there was an improvement in lung function FVC(% pred) pre 74.5[61-79] vs post 84.5[75-102], FEV1(L) pre 2.59[2.22-3.08] vs post 3.44[2.39-3.7]liters, FEV1(% pred) pre 77.77±15.34 vs post 92.27±16.17, physical conditioning 6MWT pre 490±122 vs post 582±95m and STS 1min pre 19[14-23] vs post 26[23-30] repetitions, muscle strength 1RM chest pre 18±10 vs post 31±15kg, latissimus dorsi pre 26[19-33] vs post 36[23-45]kg, triceps brachialis pre 17±6 vs post 26±11kg, biceps brachii pre 15±7 vs post 22±8kg, quadriceps pre 24±12 vs post 36±13kg and HG pre 34±15 vs post 41±13kg, HADS total pre 13±8 vs post 10±7 points, PCFS pre 3[2-3] vs post 1[0-2] points; $p<0.05$ for all. Medium to large effect sizes were observed for the main outcomes. Feasibility was achieved since 66% of the participants completed 90% of the program sessions. **Conclusion:** Supervised high-intensity resistance and strength training associated with multimodal home exercise is feasible and improved exercise capacity, functionality, muscle strength,

symptoms of anxiety, and quality of life in individuals post-hospitalization due to COVID-19.

Key words: Hospitalization. Resistance Training. Ambulatory Care.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Prevalência dos principais sintomas na síndrome pós-COVID-19.....	21
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COVID-19	<i>Coronavirus disease 19</i>
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus-2
SDRA	Síndrome do desconforto respiratório agudo
AVDs	Atividades de vida diária
OMS	Organização Mundial da Saúde
VMI	Ventilação mecânica invasiva
ECMO	Oxigenação por membrana extracorpórea
DM	Diabetes mellitus
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
DCV	Doenças cardiovasculares
HIV	Do inglês vírus da imunodeficiência humana
SpO ₂	Saturação periférica de oxigênio (oximetria de pulso)
PaO ₂ /FiO ₂	Proporção de pressão arterial parcial de oxigênio para fração de oxigênio inspirado
mmHg	Milímetros de mercúrio
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
AFVD	Atividades funcionais de vida diária
TC6	Teste de caminhada de 6 minutos
STS 1min	Teste de sentar e levantar de 1 minuto
DPI	Doença pulmonar intersticial
FPP	Força de preensão palmar
1RM	Teste de uma repetição máxima
TEPT	Transtorno de Estresse Pós-Traumático
SF-36	<i>Medical Outcomes Study 36 - Item Short - Form Health Survey</i>
HADS	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
RP	Reabilitação pulmonar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO.....	18
2.1 A PANDEMIA E SEUS IMPACTOS.....	18
2.2 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA DOENÇA.....	19
2.3 SÍNDROME PÓS-COVID-19.....	21
2.4 O PROCESSO DE REABILITAÇÃO PÓS-COVID.....	23
3 ARTIGO.....	30
CONCLUSÃO GERAL.....	57
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICES	62
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	64
APÊNDICE B - Ficha de Avaliação inicial	66
APÊNDICE C - Cartilha de exercícios complementares domiciliares	68
ANEXOS	70
ANEXO A - Escala de Estado Funcional Pós COVID (PCFS)	71
ANEXO B - Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa	73
ANEXO C - Normas de formatação da <i>Pulmonology Journal</i>	80

1 INTRODUÇÃO

A COVID-19 (do inglês, *coronavirus disease 19*), infecção causada pelo SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus-2*), agente causador da doença, foi classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em março de 2020, como a primeira pandemia por um coronavírus (1). Os efeitos devastadores desta pandemia levaram todo o mundo a reestruturar os serviços de emergência para incorporar a nova demanda e abranger todos os que necessitavam de cuidados na sua forma aguda (2).

Os sintomas da COVID-19 são diversos e incluem náuseas, tosse, odinofagia, mialgia, cefaleia, dispneia e fraqueza geral (3). A maioria dos pacientes evolui bem, com a doença leve ou moderada (40% ambas), mas em torno de 15% apresentam piora do quadro respiratório, com necessidade de oxigenoterapia e de internação hospitalar (4), 5% com a doença grave, necessitando cuidados na unidade de terapia intensiva (UTI) e uso de ventilação mecânica (VM) (5). Ainda, aproximadamente 33% dos pacientes hospitalizados desenvolvem a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) associada à COVID-19 (6, 7), e quase 75% dos pacientes com COVID-19 internados na UTI apresentam SDRA (8). Diante deste grave cenário, a taxa de mortalidade dos pacientes internados por COVID-19 em UTI variou de 59%, no geral, à 80% naqueles com necessidade de ventilação mecânica invasiva (9). Em relação aos sobreviventes, a literatura aponta várias complicações devido ao tempo prolongado de internação na UTI, principalmente naqueles que necessitaram de VM, como a fraqueza muscular adquirida na UTI (FMA-UTI) e o declínio físico e funcional (10).

Antecipa-se que a terapia ideal e os cuidados de suporte conduzam, eventualmente, à resolução de distúrbios relacionados à inflamação, imunidade e função neurológica causados pela doença. No entanto, em determinados casos, é observado que esses distúrbios e sintomas perduram por um longo período de tempo. Devido à complexidade da COVID-19 e seu enorme impacto sobre o organismo do indivíduo, os sobreviventes à infecção podem persistir a longo prazo com diferentes graus de comprometimento funcional, social e emocional, especialmente aqueles que necessitaram de hospitalização por períodos prolongados. Essa condição é chamada de Síndrome pós-COVID ou COVID longa, e abrange a persistência dos sintomas por

mais de doze semanas após a alta hospitalar (11). Tal quadro aponta para a necessidade de intervenção naqueles indivíduos acometidos, para que possam voltar a desempenhar suas atividades de vida diária e retornar às atividades laborais, reduzindo, assim, o impacto dos sintomas sobre a qualidade de vida relacionada à saúde.

Sabe-se que programas de reabilitação são indicados para tratar aqueles que se recuperam após uma infecção ou apresentam acometimento de alguma doença crônica. Considerando que diminuição da força muscular, dispneia e fadiga são sintomas comuns no quadro da síndrome pós-COVID (12), a abordagem da reabilitação destes indivíduos deve ser realizada com enfoque na atenuação desses sintomas que influenciam na qualidade de vida do paciente, assim, entende-se que o exercício físico faz parte de uma proposta de reabilitação daqueles com a sintomatologia crônica por COVID-19.

Levando em consideração que o exercício físico é o principal componente de programas de reabilitação em populações com doenças respiratórias e cardíacas crônicas (13, 14), a abordagem de treinamento combinado, que inclui exercícios de endurance e força, de moderada e alta intensidade, é a opção que tem sido mais benéfica em termos de redução de sintomas e ganhos na capacidade de exercício, força muscular e melhora da qualidade de vida (15).

Considerando que as limitações apresentadas pelos indivíduos com síndrome pós-COVID assemelham-se às condições encontradas em pacientes com doenças respiratórias e cardíacas crônicas, espera-se que aqueles também possam responder positivamente ao exercício. De fato, alguns estudos realizados apontam efeitos benéficos do exercício físico em pacientes pós-COVID-19, porém, os tipos de abordagem, bem como a intensidade de treinamento utilizada tem sido variável (16, 17).

Diante disso, o objetivo da presente dissertação foi avaliar os efeitos de um treinamento supervisionado de endurance e força de alta intensidade de 8 semanas associado a exercícios domiciliares multimodais sobre desfechos físicos e funcionais, níveis de ansiedade e depressão e qualidade de vida em indivíduos pós-hospitalização devido à COVID-19.

2 REVISÃO DE LITERATURA - CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 A PANDEMIA E SEUS IMPACTOS

Ao final do ano de 2019, um vírus relatado em humanos há mais de 17 anos, ressurgiu com uma mutação estrutural de um vírus pertencente ao gênero beta coronavírus, que inclui os coronavírus (SARS-CoV, CoV semelhante ao SARS de morcegos e outros), sendo o novo coronavírus, nomeado de SARS-CoV-2, um clado dentro do subgênero sarbecovírus, subfamília Orthocoronavirinae (18, 19). Iniciando-se assim, a pandemia global denominada pela Organização Mundial da Saúde (1, 20) de COVID-19, que teve a sua origem de surto relatada na cidade de Wuhan, Hubei, na China.

A disseminação da doença ocorreu mundialmente e de maneira exponencial em questão de semanas, sendo o primeiro relato de caso de infecção do SARS-CoV-2 no Brasil em 26 de fevereiro de 2020, na cidade de São Paulo (21). Inicialmente a COVID-19 gerou uma crise no sistema de saúde mundial, apresentando-se como uma doença de alta transmissibilidade, consequentemente sobrecarregando os hospitais e demais serviços de saúde que não estavam preparados para tal enfrentamento. Para tomada de decisões a plano nacional, uma das primeiras medidas no país foi pela portaria 356/3020, que regulamentava medidas para o enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional em decorrência do COVID-19, apontando o período de quarentena, a partir do dia 11 de março de 2020, como medida de isolamento de indivíduos que eram sintomáticos e assintomáticos, com o objetivo de estagnar a disseminação dessa doença, que não era tão conhecida (22).

Apesar disso, a contaminação das pessoas teve sua propagação contínua, emergindo assim, uma crise sanitária em relação à assistência hospitalar, que contou com alta demanda em leitos de enfermagem e de UTI, e enfrentamento de escassez de mão de obra dos trabalhadores da área da saúde. Para isso, foram implantadas as Unidades de Saúde Temporária, criadas como hospitais de campanha, com o objetivo de absorver a demanda e os atendimentos dos pacientes no âmbito da emergência pela pandemia da COVID-19 (23). Concomitantemente,

ocorreriam os impactos nas esferas social, econômica, cultural e política. Ao primeiro passo que o *lockdown* e o distanciamento social influenciou nas interações entre as pessoas, que se remodelou de forma remota para execução de afazeres laborais, comemorações entre o núcleo familiar e amigos, passo esse que se mostrou eficaz na redução de 31 a 76% o número de mortes por coronavírus no mundo (24).

2.2 MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA DOENÇA

O SARS-CoV-2 é o vírus da doença multissistêmica COVID-19 que pode apresentar sintomas gradativos de progressão da doença. As apresentações clínicas podem ocorrer além dos pulmões, nos sistemas neurológico, cardiovascular, gastrointestinal, hematológico e urinário.

Tendo como agravante, o não conhecimento de seu percurso, quando muitos pacientes morriam, e alguns necessitavam de cuidados mais aprofundados, por afetar múltiplos órgãos com um amplo espectro de manifestações (25) sendo necessário desde ventilação mecânica invasiva (VMI) à oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), com intuito de reduzir a mortalidade dos pacientes com SDRA (26).

Assim, observando-se os achados clínicos nos sobreviventes da doença, foi possível associá-la, em seu estado mais grave, àqueles de certo perfil com comorbidades associadas, sendo susceptíveis a maior risco de desenvolver complicações pela COVID-19, como os pacientes com diabetes mellitus (DM), doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doenças cardiovasculares (DCV), hipertensão, malignidades, HIV (do inglês, vírus da imunodeficiência humana), dentre outras comorbidades que podem desenvolver uma situação de risco de vida (27, 28).

Segundo a classificação do *National Institute of Health* (2021) dos Estados Unidos, os paciente infectados pelo vírus podem vivenciar uma série de manifestações clínicas, variando sua gravidade conforme seu comprometimento sistêmico, dentre outros aspectos que influenciam no impacto da doença no organismo de cada indivíduo, considerando assim, cinco possíveis apresentações da infecção pelo SARS-CoV-2 (29).

Os casos mais leves são apresentados pela infecção assintomática ou pré sintomática daqueles indivíduos que testam positivo para SARS-CoV-2, porém não apresentam sintomas consistentes com COVID-19. A doença leve manifesta-se naqueles indivíduos que têm quaisquer um dos sinais e sintomas da COVID-19, como febre, tosse, dor de garganta, mal estar, dor de cabeça, dor muscular, náuseas, vômitos, diarreia, perda de paladar e olfato mas não apresentam falta de ar, dispneia ou alterações em imagens torácicas (29).

A doença moderada é caracterizada em indivíduos que evidenciam características de doença respiratória no trato inferior durante a avaliação clínica ou exame de imagem e que apresentam saturação periférica de oxigênio (oximetria de pulso - SpO₂) igual ou menor que 94% em ar ambiente ao nível do mar (29).

Em indivíduos acometidos pelo vírus que apresentam SpO₂ menor que 94% em ar ambiente, proporção de pressão arterial parcial de oxigênio para fração de oxigênio inspirado (PaO₂/FiO₂) <300 mmHg, e frequência respiratória acima 30 respirações por minuto ou infiltrados pulmonares maior que 50%, são caracterizados pela doença em sua forma grave. Indivíduos que têm insuficiência respiratória, choque séptico e/ou disfunção de múltiplos órgãos, são aqueles que apresentam a doença em sua forma crítica (29).

A depender do grau de acometimento da doença, nem sempre os indivíduos sobreviventes que se recuperam do COVID-19 conseguem retornar às suas atividades normais pré COVID-19 logo após a alta hospitalar devido aos efeitos a longo prazo da mesma. Os pacientes podem apresentar durante a internação, complicações clínicas relacionadas à doença em si, à descompensação da doença de base e ao tratamento instituído, que tendem a ser difíceis para alguns pacientes com doenças pré-existentes, como pacientes cardiopatas, com doença metabólicas, ou aqueles que adquiriram complicações durante o período de internação (30, 31). Como demonstrado na figura 1, existem diferenças na persistência dos sintomas naqueles indivíduos que foram hospitalizados para aqueles que não foram, evidenciando que a dispneia é um fator que permanece em quase 50% dos indivíduos que necessitaram de hospitalização (32). Sendo de forma importante, a necessidade do acompanhamento pós COVID-19 realizada de forma multidisciplinar conforme o grau de comprometimento dos afetados pela doença.

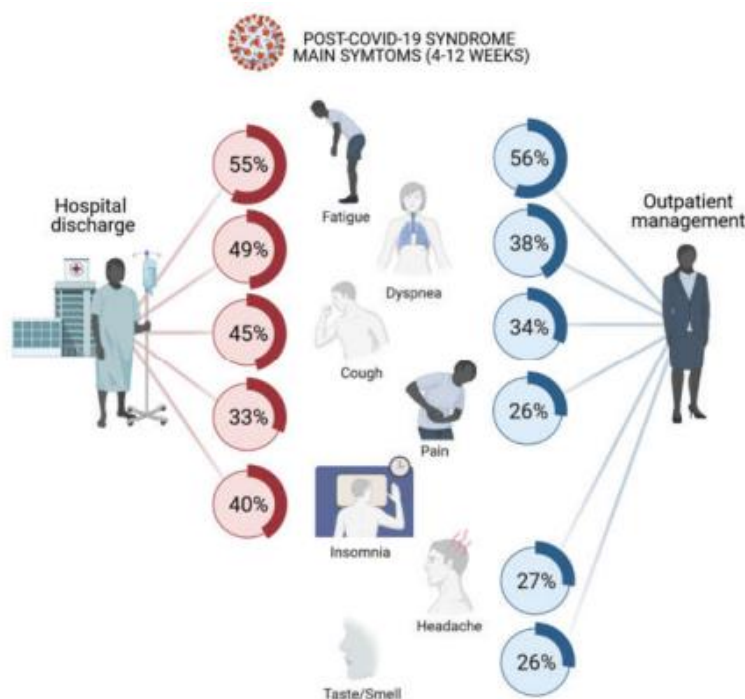


Figura 1. Prevalência dos principais sintomas na síndrome pós-COVID-19 (32)

2.3 SÍNDROME PÓS-COVID

As convenções atuais sobre a classificação dos diferentes estágios do COVID-19 são descritas conforme a persistência dos sintomas após o diagnóstico da doença. A COVID aguda é identificada em quadros de até 4 semanas de duração dos sintomas (33). No caso da COVID subaguda ou persistente, quando há persistência ou desenvolvimento de sequelas após 4 semanas do início dos sintomas até 12 semanas. É definida como Síndrome Pós-COVID-19, COVID-19 Crônica ou COVID de longa duração, quando os sintomas se estendem além de 12 semanas (25).

Os pacientes classificados nesta fase respondem bem às intervenções de reabilitação, mas entende-se que devem ser realizadas precocemente e em tempo hábil de acordo com as necessidades de cada caso para melhores resultados frente aos sintomas persistentes. Embora as sequelas e a necessidade de intervenção de reabilitação sejam mais pronunciadas naqueles que desenvolvem a doença em sua forma grave e críticas, aqueles com sintomas leves e

moderados podem apresentar sintomas persistentes e também se beneficiam dos cuidados de reabilitação.

De acordo com diferentes estudos realizados, sintomas e disfunções mais prevalentes em pessoas com histórico de COVID-19 e internação em enfermaria e/ou necessidade de tratamento em unidade de terapia intensiva (UTI), são dispneia, tosse persistente, alterações na capacidade pulmonar e capacidade de difusão, hipoxemia, descondicionamento físico, fadiga ou fraqueza muscular, dor articular e/ou muscular, disfagia, anosmia, dentre outros achados nos componentes sociais, que também influenciam na qualidade de vida (34). Distúrbios do sono comprometimento cognitivo, ansiedade, depressão, anedonia, estresse pós-traumático, letargia e humor triste são características encontradas nesta população (35).

Para aqueles indivíduos que tiveram maior acometimento pela doença que foram hospitalizados comparados aos indivíduos que não foram hospitalizados, nota-se a persistência dos sintomas pós-alta hospitalar e na qualidade de vida relacionada à saúde, após a alta hospitalar, caracterizando-se por Síndrome Pós-COVID-19 ou COVID longa (11).

Os sintomas mais frequentes que persistem, relatados por pacientes em outra pesquisa, foram fadiga muscular (55%), dispneia (42%), perda de memória (34%), concentração e distúrbios do sono (28% e 30,8%, respectivamente). O relato desses sintomas foi comparado entre os pacientes internados na enfermaria e UTI, e não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos (34, 36). Outros achados também relatados na literatura podem incluir dor de cabeça, (44%), distúrbio de atenção (27%) e queda de cabelo (25%) (37).

A condição varia a depender dos múltiplos órgão afetados de acordo com seu grau de acometimento. Do ponto de vista pulmonar, os sintomas respiratórios persistentes são falta de ar, tosse, desconforto torácico, redução da capacidade de difusão pulmonar, apneia do sono e fibrose pulmonar; da parte cardiovascular, arritmias, miocardite; do sistema neurológico, casos de demência, depressão, ansiedade, transtorno de atenção, transtornos obsessivo-compulsivos; e outros sinais inespecíficos, como zumbido e sudorese noturna (12, 37). Os sintomas do pós-COVID-19 também incluem distúrbios neurológicos e musculoesqueléticos, como

neuropatia e fraqueza muscular, dispneia, hipoxemia grave, ansiedade e/ou depressão; perda de peso significativa (32, 38)

Observa-se que pacientes com período de internação prolongada por COVID-19 podem apresentar algumas limitações funcionais após a alta hospitalar em um período maior do que o esperado. Pesquisas recentes mostram a carga de sintomas crônicos e a redução da qualidade de vida em sobreviventes da COVID-19 (32, 39). Visto assim, que os impactos funcionais devem ser avaliados após a alta hospitalar, com ênfase, também, nas fases iniciais da recuperação, a fase de convalescença. Embora existam estudos que examinaram essa nova condição, ainda existem preocupações sobre o reconhecimento do diagnóstico pós hospitalização, o que limita as opções de tratamento ideais (32), desta forma sabe-se que programas de exercícios e o nível de atividade física são moduladores bem conhecidos das manifestações clínicas e do prognóstico em muitas doenças crônicas (40).

Pôde-se observar que em sobreviventes, a depender do grau de acometimento da doença, apresentam variável tempo de sequela, e assim, necessidade de continuidade da reabilitação também estendida após a alta hospitalar, sendo importante a aplicação de um programa de treinamento baseado em condicionamento físico e funcional dos sobreviventes, com objetivo de recuperar o mais breve a autonomia, funcionalidade e qualidade de vida do paciente que ainda apresentam sequelas advindas da doença pandêmica (41).

2.4 O PROCESSO DE REABILITAÇÃO NO PÓS-COVID

Entende-se que o paciente sobrevivente da hospitalização por COVID-19, necessitará de continuidade no tratamento multiprofissional para total inserção as suas atividades de vida diária realizáveis previamente à internação, assim como ao retorno laboral. Para isso, a necessidade da atuação do fisioterapeuta na equipe multiprofissional dentro dos hospitais e em ambiente ambulatorial foi crescente durante o momento pandêmico, visto a partir da necessidade e demanda dos pacientes hospitalizados quanto no processo de reabilitação após sua alta.

Com objetivo de determinar a dimensão e persistência dos sintomas, e as sequelas do pós-COVID-19, o cuidado holístico de seu tratamento pode auxiliar na retomada das funções da capacidade física, cognitiva e emocional e, conseqüentemente, influenciar na melhora da qualidade de vida. Os impactos nos múltiplos sistemas do organismo podem ser encontrados em manifestações descritas por mais de 200 sintomas na COVID longa, sendo sua incidência estimada em 10 a 30% em indivíduos não hospitalizados, e de 50 a 70% em casos de indivíduos hospitalizados, demonstrando que a probabilidade de permanência dos sintomas após 35 semanas, pode atingir acima de 90% (42).

As formas de tratamento do manejo da condição do paciente pós-COVID têm sido estudadas após surgimento da demanda deste perfil clínico de paciente. Entender seu mecanismo de ação em múltiplos sistemas, sua apresentação clínica e seus efeitos, são aspectos que influenciam na recuperação intra e pós hospitalar, conhecimentos esses que impactam na saúde a longo prazo. Devido ao comprometimento físico e funcional, e as sequelas advindas da doença, são necessárias intervenções que objetivem o retorno do paciente ao seu meio de convívio prévio. Sabe-se que a melhora na qualidade de vida relacionada à saúde encontra-se como um dos pontos principais em programas de treinamento para reestabelecimento das atividades funcionais de vida diária (AFVD) em populações já estudadas, como a DPOC (43). Para isso, uma avaliação sistematizada desses indivíduos é de suma importância e o acompanhamento com a equipe multidisciplinar durante a recuperação da doença após a alta hospitalar tem a intenção de identificar os problemas e necessidades de cada indivíduo para maior elucidação dessas alterações e sua evolução ao longo do tempo (44). Dessa forma, pretende-se relacionar esses problemas aos fatores modificáveis e selecionar de forma adequada o planejamento e implementação de ações de intervenção (45).

Em estudos para reabilitação do paciente caracterizado por COVID longa, mostrou-se que há eficácia no tratamento baseado em programas de reabilitação multidisciplinar, nos aspectos composição corporal, dispneia, fadiga, e capacidade física (46), podendo ser aplicado também na forma de telerreabilitação, demonstrando ser uma opção viável e eficaz para implementação na prática clínica e como tratamento das sequelas pós-COVID-19 (47). Apresentado fortemente em

estudos de meta-análise, a reabilitação pulmonar é uma terapia adjuvante eficaz, com a finalidade de minimizar a gravidade dos sintomas da COVID longa no grupo de intervenção (48) em comparação com o tratamento convencional (49).

Independentemente de qualquer modo de intervenção optado, a avaliação deve ser conduzida a fim de quantificar os impactos nas condições dos pacientes pós hospitalização, com COVID longa. Dados como qualidade de vida, aptidão cardiorrespiratória e função pulmonar, capacidade funcional e força muscular, antropometria e composição corporal, análise de exames laboratoriais, sintomas persistentes, nível de atividade física, níveis de ansiedade e depressão, e distúrbios do sono, compõem uma gama de itens que devem ser avaliados nesse perfil de pacientes, pois são alguns aspectos que sofrem mudança no pós COVID-19 (46, 50).

Em âmbitos gerais, por se tratar de uma patologia recente, ainda não existe um consenso na área da fisioterapia sobre a melhor ferramenta para avaliação da capacidade funcional na COVID-19. Desta forma, o conhecimento em relação a esse tema continua em formação, assim como o tratamento do paciente desta condição, de modo que existam inúmeros testes e formas de tratamento já estabelecidos na literatura baseados no perfil de outras patologias que podem ser utilizados para avaliar cada uma das limitações funcionais, com resultado clínico e funcional dos pacientes pós COVID-19 (51).

Em estudo prévios, é altamente recomendado que existam programas de reabilitação para estes pacientes hospitalizados, visto que as sequelas, tanto, do tempo de permanência, quanto do acometimento da própria doença podem ser evidentes em muitos casos, e a necessidade de continuidade do tratamento vem ao encontro de uma avaliação abrangente para identificar e abordar os sintomas e necessidades dos pacientes (52), porém ainda não se sabe se o período da avaliação após alta hospitalar tem influência nos resultados após algum programa de intervenção, porém é encontrado na literatura que a avaliação funcional, durante o período de hospitalização e após, de pacientes que se recuperaram de COVID-19, trazem consigo clareza nas estratégias de reabilitação pulmonar, tratando-se de um dos principais desafios para a equipe multidisciplinar no tratamento e manejo dos sobreviventes de COVID-19 (53, 54).

Encontra-se na literatura os efeitos benéficos e a eficácia do exercício físico nos indivíduos caracterizados com alguma disfunção devido às doenças crônicas. Em estudos para tratamento de complicações pulmonares nas doenças crônicas conhecidas, como a DPOC (43), DPI (55), asma (56), fibrose cística (57) (56), observa-se melhora nos desfechos de na qualidade de vida, tolerância ao exercício e alguns aspectos da função pulmonar. Outros parâmetros que podem resultar com melhora às abordagens de exercício físico, são a saúde cardiovascular, sensação de bem estar e a questão psicossocial. Em estudos prévios que avaliaram a eficácia da reabilitação pulmonar (RP), em populações com comprometimento similares, evidenciam que o treinamento ambulatorial traz impactos positivos na capacidade máxima de exercício, força da musculatura respiratória, melhora na sensação de dispneia e qualidade de vida de portadores dessas doenças (55, 58).

De mesma forma preconiza-se e enfatiza a importância da avaliação multidimensional do indivíduo, demonstrando que naqueles participantes que realizaram a RP, com duração variando entre 3 a 48 semanas, após seu término, no período de seis a doze meses, ainda caminhavam mais do que aqueles que não haviam realizado a RP, sendo em média 37 metros a mais no TC6 (55).

Baseando-se o perfil clínico-patológico das sequelas da COVID longa com demais doenças de caráter multissistêmico, as evidências do treinamento de endurance e força na população pós-COVID-19 ganhou destaque devido às repercussões causadas pela doença e grande necessidade de intervenção para esta população. Recentes estudos com pacientes que possuem sintomas persistentes da COVID-19, também demonstram a necessidade de um programa de treinamento com objetivo de uma abordagem holística e multifacetada para gerenciar os sintomas pós-COVID-19, demonstrando que esses indivíduos tiveram melhoras estatisticamente significantes na capacidade de exercício, sintomas respiratórios, fadiga e cognição, com consequente melhora clínica significativa e melhora na qualidade de vida dos mesmos (59). No estudo de Maniscalco *et al.* (60) sugere-se que reabilitação multidisciplinar dos pacientes pós-COVID-19 pode ser útil independentemente da presença de comorbidades cardiorrespiratórias preexistentes. Desta forma, espera-se que um programa de exercício físico com treinamento de endurance e força de moderada intensidade pode resultar em benefícios para a melhora e/ou manutenção

da saúde geral, bem estar e qualidade de vida de indivíduos que ainda apresentam sequelas significativas após período de hospitalização por COVID-19.

O treinamento físico é um item indispensável em um programa RP na população pós COVID-19 (61), com sintomas de COVID longa, não atribuídas a outras causas, na qual o indivíduo não apresenta condições de restabelecimento do estado prévio de saúde após a fase aguda da doença (62). Em estudos de revisões sistemáticas com meta-análises, nas populações acometidas pela doença, que objetivaram analisar os efeitos da RP, mostraram grande impactos nos desfechos clínicos analisados como a capacidade ao exercício, dispneia, função pulmonar, fadiga e qualidade de vida (63, 64). Visto que os efeitos de exercícios físicos, com o profissional fisioterapeuta na RP, não está bem estabelecida sobre as funções respiratória e física em pacientes com a COVID longa, surge, então, a necessidade de investigar os apontamentos que uma intervenção nesta dimensão da RP, visto que o conjunto de treinamento físico, a educação em saúde e mudanças comportamentais podem melhorar a condição física e psicológica de pacientes com COVID-19 (65).

Em estudo semelhante, de Nopp *et al.* (66), a amostra da pesquisa incluiu indivíduos com sintomas respiratórios persistentes ou progressivos ou com limitações funcionais após COVID-19 confirmado, na qual apenas 38% da amostra necessitou de hospitalização, fato esse que influencia na classificação da funcionalidade destes indivíduos, que possuíam menor grau de comprometimento na PCFS (2 (IQR, 1–3)) e melhor desempenho no TC6 pré intervenção (584.1 ($\pm$ 95.0)). Foi realizado treinamento individualizado de resistência, força e musculatura inspiratória durante um período de 6 semanas, 3 vezes por semana durante 3 a 4 horas cada, sob a supervisão de médicos, fisioterapeutas e cientistas do esporte. Resultando em achados satisfatórios, com significância estatística, nos desfechos primários analisados, sendo distância percorrida no TC6 e melhora na PCFS, assim como nos desfechos secundários, de função pulmonar e nos sintomas de dispneia, fadiga e qualidade de vida.

No estudo de Güler *et al.*, que objetivou avaliar os efeitos dos da reabilitação nas funções neuromuscular e respiratórias, utilizou-se técnicas combinadas com exercícios aeróbicos e de fortalecimento muscular periférico, para aqueles pacientes que foram hospitalizados por COVID-19 severa ou crítica. Para

recondicionamento da condição respiratória, foram realizados exercícios de controle respiratório e expansão torácica, treinamento dos músculos respiratórios, terapia de percepção da respiração, técnicas de remoção de secreções e mobilização pulmonar, dispositivos de oscilação de parede torácica em alta frequência (o Vest), terapia de resistência e força dos músculos respiratórios e cicloergômetro de braço (20-30 minutos por 5 dias, pelo menos 3 semanas). Sendo proposto a carga de exercício definida entre 40 e 60% da capacidade de carga máxima dos pacientes, onde os exercícios foram progressivamente aumentados com base na condição física de cada indivíduo. Mostrando, assim, que programas de reabilitação modulados baseados na necessidade de cada paciente são altamente eficazes em complicações graves e críticas da COVID-19, proporcionando bem estar satisfatório nas atividades da vida diária (67).

Em revisão sistemática com meta análise, com intuito de avaliar a eficácia do tratamento da reabilitação e os impactos na fadiga em pacientes pós-COVID-19, averiguou que a gama de estudo apresenta diferentes tipos de intervenções de reabilitação do paciente pós COVID-19, sendo possível encontrar exercícios de alta intensidade, combinação de exercício aeróbico e resistido, treinamento aeróbico e treinamento físico, programa com exercícios aeróbicos, treinamento de força de membros superiores e inferiores e discussões educacionais, programa com mudanças posturais, com mobilização passiva dos membros, exercícios de controle respiratório e exercícios passivos de alongamento e bombeamento muscular e programas de telerreabilitação individual (16).

Dentre o que foi descrito, a reabilitação apresenta caráter variado, adotado durante o regime de internação, de forma ambulatorial, em regime domiciliar, ou de modo telerreabilitação online (64). A necessidade de criação de um protocolo base de treinamento físico desde perfil clínico de pacientes vem ao encontro da lacuna presente na literatura para tratamento da certa população da amostra, indivíduos que foram hospitalizados.

Com base no acometimento multissistêmico, entende-se que o treinamento físico deste indivíduo deve conter um protocolo multifatorial onde haja abrangência de exercícios de fortalecimento. Assim como presente no estudo de Cattadori *et al.* (17), que sugere um novo protocolo combinado de exercícios pós-

COVID-19, inclui treinamento de força de membros superiores e inferiores, variando sua frequência de 2 a 5 vezes na semana, com intensidade de 10 a 80% de 1RM, incluindo exercícios de flexões, agachamento na cadeira, fortalecimento de ombros, bíceps, tríceps, e abdominais, de 8 a 15 repetições com 1 minuto de descanso, com variância na escala Borg de 3-5, e duração 45 min para cada sessão. De forma a corroborar com a sentença de que a atividade física regular de esforço moderado a vigoroso afeta positivamente o sistema imunológico e a resposta à inflamação, e deve ser recomendado como uma medida não farmacológica, de baixo custo e viável para tratamento da população acometida (68, 69).

Baseando-se na necessidade de acolher e reabilitar o paciente que ainda permanece com sequelas da doença, é sugerido a abordagem de modelo remoto, como a telerreabilitação, podendo ser de forma síncrona ou assíncrona, onde achados comparativos destas duas formas, obtiveram efeitos semelhantes (70). Outros resultados encontrados foram que, a telerreabilitação cardiopulmonar, utilizando exercícios funcionais, obteve melhora na tolerância aos exercício e na capacidade funcional, assim como na qualidade de vida (71). Assim como no caso dos efeitos do treinamento muscular respiratório domiciliar supervisionado por telerreabilitação, obtendo melhorara na qualidade de vida, na função muscular respiratória e da força muscular dos membros inferiores, em indivíduos com sintomas pós-COVID-19 de longo prazo (72). No contexto da forma virtual de exercício físico, é possível abranger uma maior quantidade de pacientes para o tratamento, não sendo necessário a disponibilidade de um espaço físico ambulatorial, reduzindo, assim, custos com número de profissionais, equipamentos e demais despesas impostas para manutenção de um espaço de reabilitação (73). Outra proposta de intervenção observada foi o treino domiciliar sem supervisão direta (*home-based training*), podendo haver intervenções domiciliares com treinamento de força unimodal, ou treinamento de equilíbrio unimodal, e programas de treinamento multimodal, sendo a associação do treinamento combinado de força e equilíbrio (74). Embora a literatura científica apresente diferentes propostas de intervenção e métodos de treinamento e reabilitação para a população com sequelas da COVID-19, ainda não foi estabelecido o melhor tipo e intensidade de treinamento destes indivíduos, com importante impacto nos serviços de reabilitação.

3 ARTIGO

Formatado segundo as normas do periódico

Pulmonology Journal

TITLE**Effects of a supervised exercise program plus multimodal home-based exercises in individuals post-hospitalization due to COVID-19.**

Jordana Cordeiro Maluf^{a,b}; Walter Sepúlveda-Loyola^{b,d}; Aline Gil Panont^{a,b}; Lorena Bezerra^{a,b}; Vanessa Suziane Probst^{a,b,c}

a Programa de Pós-Graduação Associado em Ciências da Reabilitação, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná.

b Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Saúde (CEPPOS), Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná.

c Departamento de Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná.

d Faculty of Health and Social Sciences, Universidad de Las Américas. Santiago, Chile.

Corresponding Author:

Doc Vanessa Suziane Probst

Departamento de Fisioterapia – CCS, Hospital Universitário de Londrina

Av. Robert Koch, 60 – Vila Operária, 86038-350 – Londrina, Paraná, Brasil.

E-mail: vanessaprobst@uel.br

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 affected many individuals with variety of symptomatic manifestations after hospitalization. Especially those in need of intensive care and mechanical ventilation face extended recovery periods and the emergence of persistent symptoms post-discharge, defined as post-COVID syndrome. **Aim:** The objective of this research was to analyze the effects and feasibility of an 8-week supervised high intensity endurance and strength training plus multimodal home-based exercise program on physical, functional outcomes, levels of anxiety and in individuals with persistent symptoms after COVID-19 hospital discharge. **Methods:** This non-randomized study with convenience sampling, included adults reporting muscle weakness, dyspnea, and/or fatigue after COVID-19 hospitalization, with significant limitations. Exercise program included supervised high-intensity resistance and strength training sessions, as well as multimodal home exercises. The assessed outcomes included pulmonary function (spirometry), exercise capacity (6MWT); functionality capacity (STS-1min) and Post-COVID Functional Scale (PCFS), handgrip strength (HGS) and one-repetition maximum (1RM), quality of life (SF-36); and levels of anxiety and depression (total HADS). Feasibility was achieved if 50% of the sample completed 90% of the sessions of the program. **Results:** Out of a total of 101 individuals interested in the project, 46 started the assessed tests, then 33 individuals started the training program, and only 22 successfully completing the entire training program (45± 5 years old; 68% male). After intervention, individuals improved FVC, FEV₁, 6MWT, STS-1min, HGS; 1RM, SF-36 and total HADS ($P < 0.005$ for all results). In addition, in PCFS, 100% of the individuals showed significant improvement after intervention compared with previous functional status $p < 0.0001$. Study retention was 66% (22 of the 33 participants) completed the study, mean adherence over the 8 weeks was 90%. **Conclusion:** Supervised high intensity endurance and strength training plus multimodal home-based exercise improved the functional capacity, muscle strength, symptoms of anxiety, and functional status in post-hospitalized COVID-19 patients, demonstrated its application to be feasible and safe.

Key words: Post Covid-19; Multimodal exercise program; Rehabilitation.

INTRODUCTION

The COVID-19 pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus (Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus-2) produced negative consequences for public health worldwide (1). Individuals infected by SARS-CoV-2 virus presented symptomatic manifestations such as fever, cough, headache, sore throat, dyspnea, diarrhea, myalgia, and vomiting (2). Depending on the severity of the case, patients experienced respiratory difficulty, hypoxia, respiratory failure and consequently the need for mechanical ventilation and hospitalization in the critical care unit (3, 4). For this reason, the majority of individuals who survived the hospitalization period after COVID-19 presented different physical and functional sequelae and from 27% to 79% of the individuals required physical rehabilitation (5).

The length of hospitalization for SARS-CoV-2 virus was associated to serious systemic impairments (6, 7). Critically ill patients often experience persistent symptoms for days or even months after hospital discharge, involving physical and psychological sequelae, affecting their quality of life (8, 9). The presence of these persistent symptoms is called post covid syndrome (8, 9). For those individuals who still had symptoms after the hospital phase, it was observed the need for intervention to reinsert them to their basic activities of daily living, work activities and management of symptom control on health-related quality of life, which was directly impacted by the functional clinical picture (5). To improve this functional impact, rehabilitation during hospitalization and after discharge is highly recommended in individuals with COVID-19 (10, 11). Targeted rehabilitation in post-COVID-19 patients is important due to the pulmonary and extrapulmonary deleterious effects that may persist after the infection in most of the individuals with COVID-19 (12, 13).

The rehabilitation programs designed to individuals with COVID-19 have been based on previous guidelines for other chronic respiratory diseases, including passive and active-assisted exercises, secretions removal techniques and respiratory exercises (5). However, since the sequelae of COVID-19 are not only related to lung function, multimodal exercises that include aerobic, strength, flexibility and balance exercises would be more recommendable (5). Rehabilitation programs including multimodal exercise training in this field are scarce and their functional effects on individuals affected by this disease are not yet fully understood (14). Most of the modality programs reported in the literature include supervised exercise programs with strength,

aerobic or balance training (5), however these intervention programs are generally not combined with home-based exercise programs. Home-based exercise appears affective to improve functional and health outcomes in individuals with COVID-19 (15), also being observed exercises in the form of telerehabilitation (16). For this reason, the aim of this study was to compare the effects and feasibility of a supervised high intensity endurance and strength training plus multimodal home-based exercise program on physical and functional outcomes in individuals' post-hospitalization due to COVID-19.

METHODS

Study Design and participants

This is a non-randomized study with a convenience sampling. The individuals included in the study were recruited through social media, radio, and television in the city of Londrina, Brazil. The announcement invited individuals of both genders, over 18 years old, with complaints of muscle weakness, dyspnea, and/or fatigue following hospitalization due to COVID-19, to participate in a physical and functional assessment at the Physiotherapy Outpatient Clinic of the University Hospital of the State University of Londrina, Brazil. After the tests, those who presented significant limitations, based on the reference values of the tests in question, could be included in the exercise program at the same outpatient clinic. Individuals with decompensated underlying diseases, severe exacerbations that prevented treatment continuity, or participants who wished to discontinue the study were excluded.

A total of 101 individuals were recruited for the study. Among them, 46 individuals started the assessment tests and 33 completed it and started the proposed training program, and 22 successfully completed it. The study flowchart can be found in Figure 1. All individuals included in the study signed the Informed Consent Form. The study was approved by the Institutional Research Ethics Committee (Approval number 4,327,528).

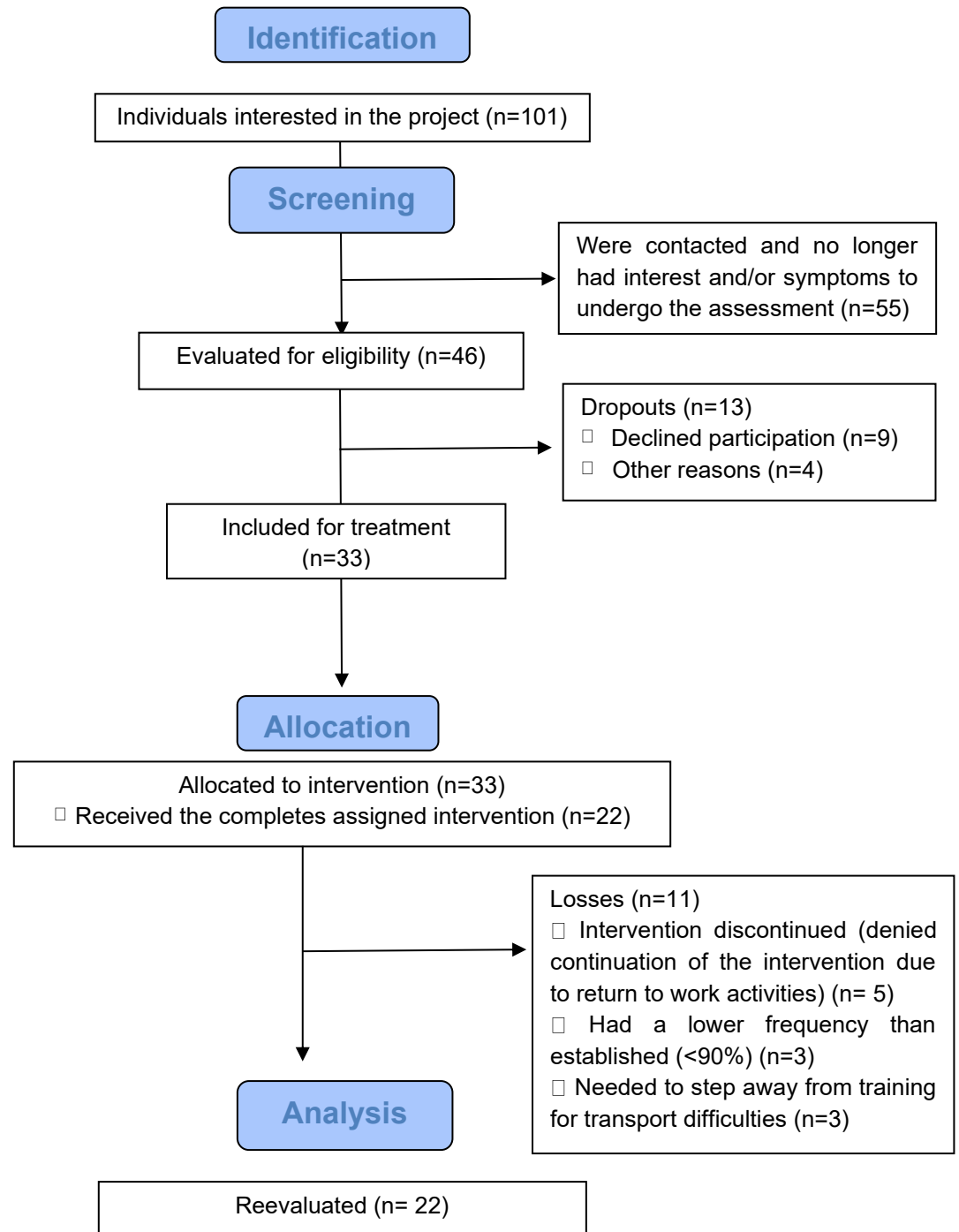


Figure 1. Study patient inclusion flowchart

Procedures

A full physical and functional assessment was conducted over three days at the outpatient clinic. On the first day of assessment, individuals completed a questionnaire that included personal information, anthropometric data, past and current health history and medication use. In addition, lung function and muscle strength were also measured. Exercise capacity, functionality, quality of life and symptoms of anxiety and depression were evaluated on a second visit. Finally, the last day of evaluation included other muscle strength measurements. Detailed information and the instruments used in the assessed outcomes are provided below.

Pulmonary Function

Evaluated through Spirometry test using a portable digital spirometer model Spirobank II (ADVANCED® - MIR, Italy), both pre- and post-bronchodilator, following the international criteria of the *American Thoracic Society (ATS) and the European Respiratory Society* (17). The reference values used were specific to the Brazilian population (18).

Exercise Capacity

The 6-minute walk test (6MWT) was used. The test was conducted according to international guidelines in a 30-meter corridor (19). Two tests were performed with a minimum interval of 30 minutes between them, and the best value was used for analysis. The reference values used were those established by Britto *et al.* (20).

Functionality

Functionality was assessed objectively using the 1-minute sit-to-stand test (STS-1min) and subjectively using the Post-COVID-19 Functional Status Scale (PCFS). The STS-1min test focuses on a common daily movement, which is sitting and standing up. The protocol used was based on Strassmann *et al.* (21), in which the individual being evaluated needs to sit and stand up from a chair without any support as many times

as possible within one minute. The number of repetitions achieved is the outcome measured, following the protocol and its reference values for each age group and gender. To assess the impact of COVID-19 on functional status, the PCFS was utilized (22). It is an ordinal scale created to evaluate the course of symptoms in functional outcomes, focusing on limitations in daily tasks, sports activities, and social activities. The scale is composed of two parts, with limitation scores ranging from 0 to 4, and is expressed in the form of a patient questionnaire and a flowchart, where both were applied and their values were considered, with the highest degree of the score being used, considering the greatest limitations. A score of 0 represents no functional limitations, while a score of 4 indicates severe functional limitations, and a score of 5 indicates a risk of death (23). The PCFS is recommended for application at the time of hospital discharge up to four to eight weeks post-discharge to monitor direct recovery. It is also recommended to assess functional sequelae at six months after the discharge. This allows for the monitoring of functional status over time and the evaluation of the long-term impact of COVID-19 on an individual's functional abilities (24). For its application, under supervision and guidance, the patient was instructed to select the appropriate level on the PCFS based on their current condition at the time of assessment. They would follow the levels of impairment outlined in the scale's flowchart. In cases where two gradations appeared to be appropriate, the patient would mark the one indicating greater limitation. This process ensured that the patient's functional status was accurately reflected in their assessment on the PCFS (13).

Muscle Strength

Muscle strength was evaluated through handgrip strength (HGS) and one-repetition maximum (1RM) testing. Handgrip strength was assessed by measuring isometric contraction in both hands using a portable digital dynamometer, specifically the Jamar Plus+ model (Jamar® 12-0604 Digital Dynamometer, Petterson Medical, USA). The one-repetition maximum (1RM) test was used to assess isotonic concentric muscle strength. This test measures the individual's ability to lift the heaviest weight through the full range of motion without any postural compensation (25).

The test was used to determine the load to be used in strength training and to assess muscle strength before and after treatment. On the final day of assessment for

determining the 1RM, the patient underwent an equipment adaptation phase, which consisted of performing one repetition without any load, followed by a progressive protocol until the maximum load was lifted through the full range of motion for each muscle group assessed on the multi-station strength training equipment (CRW 1000; Embreex, Brusque, Brazil). The following muscle groups were evaluated: latissimus dorsi, pectoralis, biceps, triceps, and quadriceps (LD, PT, BC, TC, QD, respectively) (26).

Quality of Life

Health-related quality of life was measured using the Brazilian version of the Short Form Health Survey (SF-36) questionnaire (27), being a multidimensional instrument, the SF-36 questionnaire is short, easy to administer, and understand. The abbreviated questionnaire consists of 36 questions, divided into eight domains that cover functional capacity (10 items), physical aspects (4 items), pain (2 items), general health (5 items), vitality (4 items), social aspects (2 items), emotional aspects (3 items), and mental health (5 items). Additionally, two summary measures, the Physical Component Summary (PCS) and Mental Component Summary (MCS), are derived from the questionnaire (28). The calculation of domain scores in accordance with the recommendations of the SF-36 developers. The final score for each domain can range from 0 to 100, where 0 represents the poorest overall health status and 100 represents the best health status (29).

Anxiety and Depression

The presence of symptoms of anxiety and depression was assessed using the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) (30). The instrument consists of 14 questions, divided equally into 2 domains: HADS-Anxiety (HADS-A) (odd-numbered items) and HADS-Depression (HADS-D). Each question is scored from 0 to 3 (from absent to very frequent), and the total score for each subscale ranges from 0 to 21. A score below 7 indicates a mild presence of depressive or anxious symptoms, a score between 8 and 10 indicates a possible case of depression or anxiety, and a score between 11 and 21 indicates a probable case (31).

Supervised exercise program

After comprehensive evaluation, the supervised rehabilitation program and a structured exercise regimen for home-based training was initiated, which lasted for a period of eight weeks. The training sessions took place three times a week, with two days of supervised training at the outpatient clinic and one day of home-based training with guidance, totaling 24 sessions.

The supervised sessions included high intensity endurance and strength training, protocol followed by international guidelines and recommendations for established pulmonary diseases as pre-established in the literature (17). Each session lasted 50 minutes. The progression of the exercise's intensity was based on the performance of the initial assessments, specifically the 6MWT and the 1RM. Walking exercise was performed at an intensity of 75% of the initial 6MWT gait speed during 10 minutes, aiming to reach 95% of the speed by the 8th week of training during 16 minutes. As a complement to aerobic training, an ergometric bicycle was used estimating the maximum working watts from the measurement of 6-minute walk distance based on the formula of Hill K *et al.* (32), which is a basis for the workloads, in accordance with the current guidelines for pulmonary rehabilitation, and its progression weekly with an initial intensity of 60% of the maximum workload based on the distance on 6MWT during 10 minutes, with the goal of reaching 80% of the maximum load in the same training period during 16 minutes. Vital signs, including blood pressure, heart rate, and peripheral oxygen saturation, were monitored at the beginning, during and at the end of each supervised outpatient session to ensure safety and well-being of the participants, allowing adjustments to be made to the exercise intensity as needed using the formula described by Karvonen, and the percentage of work was between 60 and 80% (33).

The progression of exercises was also based on the symptoms of dyspnea and muscle fatigue, assessed using the Borg Rating of Perceived Exertion Scale (34). Adjustments were made according to the subjects' perception of dyspnea and fatigue using the modified Borg Scale (0-10), with the target training range between 4 and 6 (14). For strength training exercises, individuals performed 3 sets of 8 to 12 repetitions with an initial load of 70% of the 1RM test for the assessed muscles. The goal was to increase

the load by 6% per week, aiming to reach 106% of the 1RM test at the end of the 8-week program. Each exercise was performed according to the endurance capacity of each patient, allowing for rest intervals during a set if necessary to complete it. For individuals who presented saturation levels below 88% during the sessions, supplemental oxygen was provided via nasal cannula. The progression of the proposed protocol is described in Figure 2.

Multimodal home-based training

For the multimodal complementary home training, an informative and descriptive booklet on home exercises was provided to each patient. Maximum repetition tests for each exercise were performed at the time of delivery, and the highest number of repetitions was performed in each exercise that required repetitions (exercise 3 and 4). The number of repetitions for this exercise varied according to the week of training, starting at 75% of the initial test in the first and second weeks, 85% in the third and fourth weeks, 95% in the fifth and sixth weeks, and 105% in the seventh and eighth weeks of training. The booklet contained instructions on how to do it, with safety instructions and exercise modifications (Figure 3), and a specific day was agreed upon for each patient to undergo home training, with a day of rest after the outpatient session. The booklet contained four functional exercises with images and instructions on how to perform them, including 1) one-legged balance exercises, 2) general stretching, 3) stationary gait, and 4) sit-and-stand exercise, with their individualized progression based on each patient's initial test (Figure 2). During the home training session, each patient was instructed to follow the order of exercises, and each exercise was performed in 3 sets, with a one-minute rest between each set. To monitor the execution of home exercises, the Borg Scale for Fatigue and Dyspnea was filled out after performing the exercises in the home booklet, and it was checked weekly by the clinic's physiotherapists. In addition, a physiotherapist was tasked with contacting the patient on the agreed-upon day for exercise execution to remind them of their activities. Each session lasted 35 to 40 minutes.

After the entire training period, each participant who completed the proposed Physical and Functional Training Program underwent a reassessment using the same tests as

in the initial evaluation to compare their results. They received comparative feedback on some of the tests before and after the 8-week intervention. The primary outcome of the study was the changes in the tests before and after the intervention.

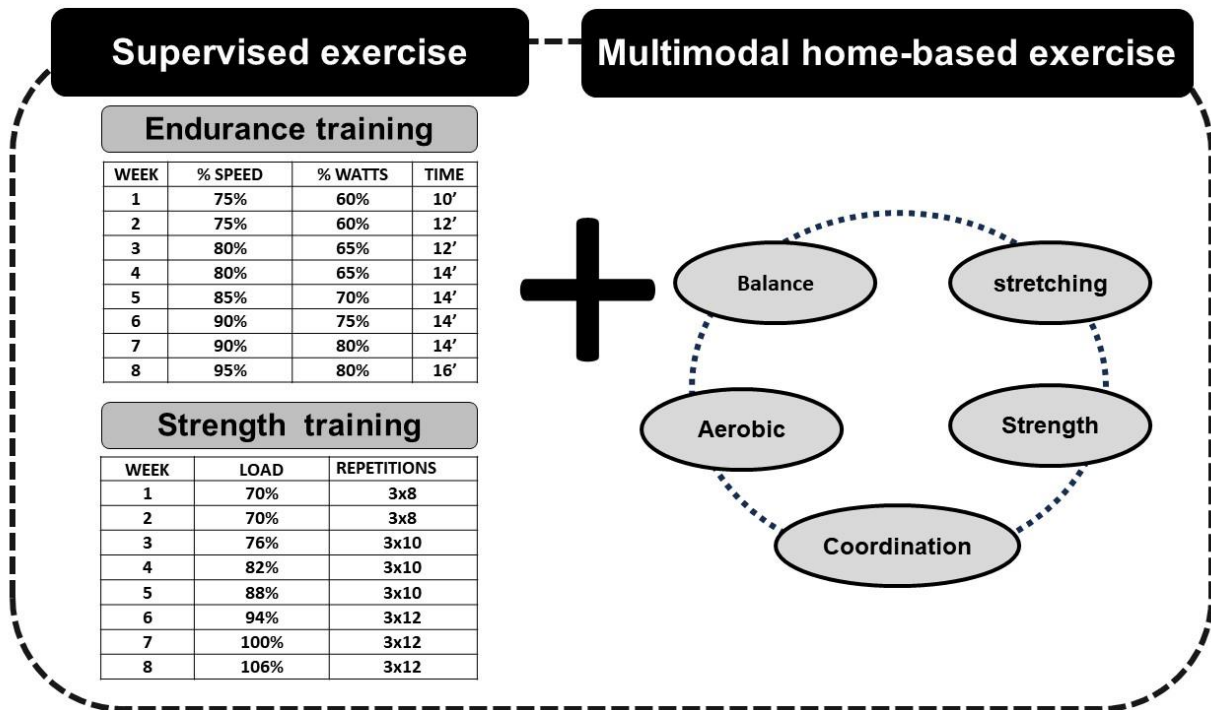


Figure 2. Exercise program.

Exercício 1
Marcha estacionária
Para melhorar a capacidade aeróbica



O que fazer?
Em pé faça a marcha estacionária (caminhar sem sair do lugar) elevando cada perna alternadamente com o joelho na altura do quadril. Repita de acordo com a tabela. Fazer 3 séries com intervalo de 30 segundos de descanso. Se houver necessidade, faça o exercício apoiando-se em uma cadeira.

Exercício 1
Como fazer?



Quanto fazer?

Seman a	Repet.	Consegue fazer?	Fadiga	Falta de ar
			1ª Sem	2ª Sem
1 e 2				
3 e 4				
5 e 6				
7 e 8				

Exercício 2
Sentar e levantar
Para melhorar a força muscular



O que fazer?
Sente e levante da cadeira com os braços elevados à frente do corpo de acordo com o número de repetições indicado na tabela. A cadeira deve estar encostada em uma parede e caso seja necessário, apoie os braços em outra cadeira à frente.

Exercício 2
Como fazer?



Quanto fazer?

Seman a	Repet.	Consegue fazer?	Fadiga	Falta de ar
			1ª Sem	2ª Sem
1 e 2				
3 e 4				
5 e 6				
7 e 8				

Exercício 3
Equilíbrio em um pé
Para melhorar o equilíbrio

Opção 1



Opção 2



O que fazer?
Em pé, levante uma das pernas conforme a figura. Sustente a posição mantendo o equilíbrio de acordo com o tempo descrito na tabela.

Quanto fazer?

Seman a	Tempo	Consegue fazer?	Fadiga	Falta de ar
			1ª Sem	2ª Sem
1 e 2	15s			
3 e 4	30s			
5 e 6	45s			
7 e 8	60s			

Exercício 4
Alongamento
Para melhorar a flexibilidade



O que fazer?
Deite em um lugar plano de maneira confortável e com o corpo reto. Com os braços abertos e joelhos dobrados deixe suas pernas caírem para um dos lados e a cabeça para o lado contrário de acordo com o tempo descrito na tabela, realize para os dois lados.

Quanto fazer?

Seman a	Tempo	Consegue fazer?	Fadiga	Falta de ar
			1ª Sem	2ª Sem
1 e 2	60s			
3 e 4	60s			
5 e 6	60s			
7 e 8	60s			

Figure 3. Booklet on home exercises.

Feasibility outcomes

Retention was recorded as the number (proportion) of participants who completed the 8-week program. Adherence to the exercise program, including the number of sessions completed, number of exercises, and sets and repetitions completed (all expressed as a percentage) within each session were recorded within the internal evolution health system. Total adherence (100%) was defined as the participant who performed the exercises three days a week (collecting the information derived from the weekly record booklet of the home exercises). We considered the program to be feasible if at least 50% of the participants completed 90% of the sessions of the program (35). Participants were weekly asked about any adverse events (including falls) by the research staff. An adverse event was defined as an intervention-related event resulting in absence from or modification to the exercise intervention, vital signs data (systemic blood pressure, peripheral oxygen saturation, heart rate, modified Borg dyspnea scale,

and fatigue) were assessed during outpatient training sessions, following a patient safety protocol.

Statistical analysis

Statistical analysis was conducted to evaluate significant differences in outcomes between before and after the effects of the intervention group. The analysis was performed using SPSS 25.0.0 for Windows (IBM® SPSS® Statistics, Armonk, NY: IBM Corp., 2007). The comparison of outcomes before and after the ambulatory training program was conducted using paired Student's t-test (parametric data) and Wilcoxon test (non-parametric data) analyzed according to data normality. Statistical significance was considered at $p < 0.05$. Finally, we calculated Cohen's effect size (ES) for the effect of intervention, considering the effect to be trivial (<0.2), small ($0.2-0.5$), medium ($0.5-0.8$) or large (>0.8) (36).

RESULTS

In total, out of the 46 patients who started the evaluation, 45 completed it in its entirety. Among them, 9 individuals were not interested in starting the treatment, and 4 individuals did not show a significant decline in functional tests that warranted intervention. As a result, according to the feasibility, 33 individuals began the training program, and among them, 11 (33%) did not complete at least 90% of the training sessions (Figure 1). Study retention was 66% (22 of the 33 participants) completed the study, mean adherence over the 8 weeks was higher than 90% (Table 1).

Exercise adherence during the 2 weeks was 100%, consecutively having three dropouts in the 3rd week, two in the 4th week, one in the 5th, two in the 6th, and one in the 7th week of intervention, and two dropouts after the 7th week. Among those subjects who dropped out during the program, the primary reason was a sense of recovery, coupled with the need to return to work and also difficulties related to transport to the training facility. No adverse events were reported by subjects during the exercise programs, demonstrating its safety.

Regarding the sample characteristics (Table 1), the majority were men (68%), with a mean age of young adults at 45 years old, and a mean BMI classification of obese at

29kg/m². Evaluating educational level, most individuals had completed higher education (50%) and were in active work phase (77%). In terms of hospitalization data, the median length of hospital stay was 13 days, where the majority of individuals (64%) required intensive care in the ICU, with the same rate found among those who required prone positioning (64%). Additionally, 45% of the sample was intubated and benefited from invasive mechanical ventilation. Compared to hospital discharge at the start of the evaluation, the median number of days was 27, ranging from 12 to 64 days.

Table 1. General characteristics and historical characteristics of hospitalization of patients included in the study (n=22)

VARIABLES	Results
Gender, M/F (n [%])	15/7 [68/32]
Age (years)	45±15
Height (m)	1,70±0,09
Body Mass (Kg)	86±18
BMI (kg/m ²)	29±4
Education level (n [%])	
Elementary Education Incomplete/Complete	1/1 [4,5/4,5]
High School Education Incomplete	7 [32]
Higher Education Incomplete/Complete	2/11 [9/50]
Works/Retired/Student (n [%])	16/4/2 [77/18/5]
Length of hospital stay (days)	13 [8-39]
Need for ICU (yes/no)	14/8
Pronation position (yes/no)	14/8
Mechanical ventilation (yes/no)	10/12
Tracheostomy (yes/no)	6/16
Time between discharge and evaluation (days)	27 [12-64]

M: male; F: female; m: meters; kg: kilograms; BMI: body mass index. The values of the categorical variable were described in frequency (percentage) and numerical variables in mean and standard deviation, according to the normality of data distribution.

The results of the study showed significant improvements in various outcomes following the outpatient training program. There was a significant increase in 6MWT (ES: 1.55; CI 95%: 0.92-2.17; <0.0001), STS1min (ES: 1.06; CI 95%: 0.52-1.57; <0.0001), HGF (ES: 1.14; CI 95%: 0.59-1.67; <0.0001) and 1RM PT (ES: 1.87; CI 95%: 1.16-2.57; <0.0001), LD (ES: 1.36; CI 95%: 0.77-1.94; <0.0001), TC (ES: 1.30; CI 95%: 0.72-1.86; <0.0001), BC (ES: 1.70; CI 95%: 1.03-2.34; <0.0001), and QD (ES: 1.40; CI 95%: 0.80-1.98; <0.0001). Furthermore, there was a significant improvement in health-related quality of life, as assessed by the SF-36 questionnaire in the subtopics Functional Capacity (ES: 1.32; CI 95%: 0.74-1.89; <0.0001), Limitations due to physical aspects (ES: 1.60; CI 95%: 0.95-2.22; <0.0001), Vitality (ES: 0.80; CI 95%: 0.31-1.27; <0.001), Social Aspects (ES: 0.73; CI 95%: 0.25-1.19; <0.005R), and

Mental Health (ES: 0,50; CI 95%: 0,05- 0,94; <0,05). Regarding symptoms of anxiety and depression, there was a significant reduction in score on anxiety HADS, indicating a decrease in symptoms throughout the training program (Table 2). Finally, 100% of the individuals showed significant improvement in PCFS ($p < 0.0001$), after the exercise program, most individuals presented slight, negligible, or not limitations (Figure 3).

Regarding the effect size of the intervention, most findings focused on large variations where we had findings with effect sizes > 0.8 : STS 1 min ES 1.06; 6MWT (m) and 6MWT (% pred) ES 1.55; HGS (Kg) ES 1.14; 1RM PT ES 1.87; 1RM LD ES 1.36, 1RM TC ES 1.30, 1RM BC ES 1.70, 1RM QD ES 1.40; FVC (% pred) ES 1.04; FEV1 (L) ES 1.01, FEV1 (% pred) ES 1.08; SF-36 Functional capacity ES 1.32, Limitation due to physical aspects ES 1.60; PCFS ES 1.51. This is followed by small effect size (0.2–0.5) (with 6 variables): FEV1/CVF (%) ES 0.28; SF-36 Pain ES 0.42, General health status ES 0.31, Mental health ES 0.05; HADS Depression ES 0.27; HADS ES 0.44. With moderate effect (3 variables): SF-36 Vitality ES 0.80, Social aspects ES 0.73; HADS Anxiety ES 0.55. And trivial effect size (2 variables): FVC (L) ES 0.10; and SF-36 Limitation due to emotional aspects ES 0.08; demonstrated strong improvements regarding the intervention.

The magnitude of the difference pre and post-intervention, among the variables evaluated, ranged from 16 to 72% in those that were considered statistically significant.

Table 2. Results of exercise capacity, functionality, muscle strength, pulmonary function and quality of life related to health and symptoms of anxiety and depression, before and after intervention (n=22)

VARIABLES	Pre	Post	P	Effect Size	95% IC	
STS 1 min (rep)	19[14-23]	26[23-30]	<0,0001	1,06	0,52	1,57
6MWT (m)	490±122	582±95	<0,0001	1,55	0,91	2,16
6MWT (% pred)	85±21	99±17	<0,0001	1,55	0,92	2,17
HGS (Kg)	34±15	41±13	<0,0001	1,14	0,59	1,67
1RM PT	18±10	31±15	<0,0001	1,87	1,16	2,57
1RM LD	26[19-33]	36[23-45]	<0,0001	1,36	0,77	1,94
1RM TC	17±6	26±11	<0,0001	1,30	0,72	1,86
1RM BC	15±7	22±8	<0,0001	1,70	1,03	2,34
1RM QD	24±12	36±13	<0,0001	1,40	0,80	1,98
FEV₁/CVF(%)	86,11±5,01	84,50±6,38	0,098	0,28	0,15	0,71
FVC (L)	3,16[2,51-3,42]	3,43[2,39-3,65]	0,705	0,10	0,32	0,52
FVC (% pred)	74,5[61-79]	84,5[75-102]	<0,001	1,04	0,51	1,55
FEV₁ (L)	2,59[2,22- 3,08]	3,44[2,39-3,7]	<0,001	1,01	0,49	1,52
FEV₁ (% pred)	77,77±15,34	92,27±16,17	<0,001	1,08	0,54	1,60
SF-36						
Functional capacity	48[30-61]	80[71-90]	<0,0001	1,32	0,74	1,89
Limitation due to physical aspects	0[0-0]	88[44-100]	<0,0001	1,60	0,95	2,22
Pain	53±29	64±23	0,07	0,42	0,85	0,02
General health status	70[56-87]	82[56-92]	0,13	0,31	-0,73	0,12
Vitality	53[44-60]	63[50-76]	0,0016	0,80	0,31	1,27
Social aspects	57[25-78]	82[63-100]	0,0059	0,73	0,25	1,19
Limitation due to emotional aspects	33[0-100]	33[0-100]	0,690	0,08	-0,34	0,50
Mental health	57±21	66±21	0,035	0,50	0,05	0,94
HADS						
Anxiety	6[4-10]	4[2-9]	0,02	0,55	0,10	0,10
Depression	5[2-9]	4[2-6]	0,11	0,27	-0,16	0,69

Table 2.
Continuation

Total	13±8	10±7	0,27	0,44	-0,05	0,88
PCFS	3[2-3]	1[0-2]	<0,0001	1,51	0,89	2,12

Data is presented as mean and standard deviation (SD) and median and interquartile range (IQR; 25%-75%) according to data normality distribution. STS 1 min: Sit to Stand one minute; rep: number of repetitions; % pred: percentage of predicted value; 6MWT: Six minute walk test; m: meters; HGS: handgrip strength; Kg: kilograms; 1RM: one-repetition maximum test; PT: pectoralis; LD: latissimus dorsi; TC: triceps, BC: biceps, QD: quadiceps; FEV₁: Forced expiratory volume in the first second, FVC: Forced vital capacity; L: liters; pred: predicted. SF-36: Short Form Health Survey (SF-36); HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS); PCFS: Post COVID Functional Scale.

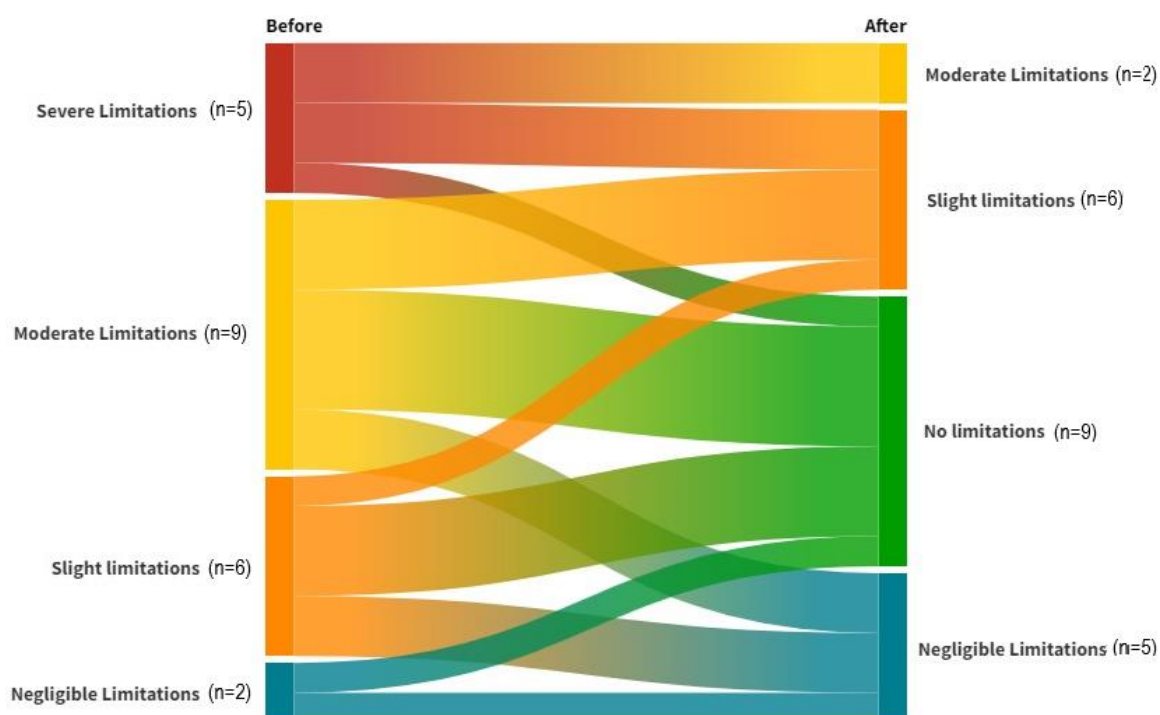


Figure 3. Comparison of PCFS pre and post intervention.

DISCUSSION

This study compared the effects of a supervised high intensity endurance and strength training plus multimodal home-based exercise programs on physical and functional outcomes in individuals after hospitalization due to COVID-19. In addition, feasibility, adherence, and adverse events during the multimodal home-based exercise programs were analysed. Although adherence was decreasing over time, the exercise program demonstrated improvements in exercise capacity, functionality, muscle strength, pulmonary function, quality of life, and symptoms of anxiety and depression among post-hospitalized patients with COVID-19. Notably, no adverse events were reported. The combination of supervised outpatient training and home-based exercises provided a comprehensive approach to physical fitness and rehabilitation, statistically significant improvements in important clinical variables in post-hospitalized patients with COVID-19.

The consequences and effects of prolonged immobilization in intensive care units (ICU) is widely known and seen after hospital discharge and were noted it influence on the impairment of pulmonary and multisystemic function, consequently impacting on the demand for rehabilitation of these patients, as seen in the study of Aul *et al.* (37) on post-hospitalized COVID-19 patients, those who were intubated and had persistent respiratory symptoms presented more risk of developing post-COVID pulmonary fibrosis characterized by poor lung function. The study by Ong *et al.* (38) investigated the association between lung function and exercise capacity, showing that mild residual lung function sequelae were detected in over half of the recovered patients three months after hospital discharge and 41% had negatively affected the exercise capacity. Although previous studies on patients with other lung diseases have demonstrated the benefits of pulmonary rehabilitation in improving exercise tolerance, dyspnea symptoms, and quality of life (39-41), however, there is a lack of specific research on the benefits of exercise programs on pulmonary function and exercise capacity in individuals with COVID-19. In our study, individuals exhibited an improvement in pulmonary function and exercise tolerance after intervention. This finding aligns with prior research conducted in this field. Among the limited number of clinical trials in this area, Liu *et al.* (2020) demonstrated enhancements in forced expiratory volume and forced vital capacity (42). Conversely, Cursi *et al.* (2020), and Bellinger *et al.* (2021), reported improvement in exercise capacity (43, 44). However, both studies involved a cross sectional design, therefore their findings and associations are limited.

Previous studies demonstrated the positive impact of physical exercise on the recovery of hospitalized patients with COVID-19. These studies have highlighted improvements in various aspects such as muscle strength, pulmonary function, muscle mass, and aerobic capacity in individuals after COVID-19 (43-45). Unlike previous investigations, our study sought to examine the potential benefits of a combined approach involving supervised high intensity exercises and multimodal home-based training on an extensive evaluation of functional tests and questionnaires in patients with COVID-19. Furthermore, we incorporated physical and functional variables, as assessed in the study by Silva *et al.* (16), where individuals in the telerehabilitation intervention group showed improvements in outcomes related to functional capacity, including the 6-

minute step test, 2-minute stationary walk test, sit-to-stand test (30 second), and quality of life assessment (SF-36), in individuals after COVID-19 hospital discharge.

In relation to this study (16) the percentage of the population that required ICU compared to our work was lower, 44% vs. 64%, suggesting that our sample possibly represented a population more affected by the effects of prolonged hospitalization. Furthermore, Silva and colleagues (16) used the 6-minute step test (6MST) along with the 2-minute stationary walk test (2MSWT) to assess exercise capacity, showing an improvement in those outcomes of 37% and 44%, respectively. Similarly, our findings also showed an increase in exercise capacity (e.g. 19% on the distance walked in the 6MWT compared to baseline). Given that, these data are seen with a magnitude of the same proportion between both tests (6MST and 6MWT) after physical training intervention in the COPD population, as seen by Marrara *et al.* (46) found that the 6MST had a 27% difference and the 6MWT showed an improvement of 17%, compared between the pre and post-intervention of the group that underwent a treadmill training program for six weeks, three times a week.

Continuing with the 6MWT, the literature presents the minimal clinically important difference (MCID) in other pulmonary populations. Puhan *et al.* (47) consider an increase of 35m in the 6MWT distance for COPD patients compared to pre-intervention values as the MCID, while Nathan *et al.* (48) estimate the MCID for idiopathic pulmonary fibrosis population to be 22–37m, and by Singh *et al.* (49) based on the large evidence, we can be confident that the MID lies between 25 and 33 m. In the present study, an average increase of 92 m was obtained, demonstrating that the MCID was achieved as the expected.

In the values of the 30-second chair stand test from the study of Silva *et al.* (16), showing an improvement of 32%. According to Crook *et al.*, in patients with COPD who completed inpatient pulmonary rehabilitation programs, the estimated minimal important difference was three repetitions in the 1 minute STS test (50), so that in the STS 1 min in our study we obtained a 37% difference. In the SF-36 data, physical functioning concept (PF) showed a variation delta of 34%, while in our study there was a 66% improvement, also corroborating the findings in the PCFS with the same delta of improvement. Possibly, the differences in the magnitudes of the results could be due to the time after hospitalization, where in our research, the time varied from 12 to 64 days after hospital discharge. There may be a trend among those less affected, with a

possible spontaneous improvement, or in those with a higher degree of impairment, the time after hospitalization was prolonged to the point of chronic presence of these findings, still with improvement after the program.

To our knowledge, there is limited literature reporting on the effectiveness of such a multimodal program in addressing these specific outcomes in this population. A study verified the benefits of an unsupervised home-based 6-week exercise programme comparing a control group, demonstrating superiority of programme for COVID-19 with regard to exercise capacity, lower limb muscle strength (LMS), health related quality of life (HRQOL) and dyspnea (51). One possible explanation for the observed improvements across all physical and functional variables in our study could be the duration of our intervention. According to the literature, duration of the exercise program is important since exercise does not provide an overall level of beneficial effect until the completion of at least 8-weeks of continuous training (52). Most programs described in the literature were between 2 to 6 weeks, which is considerably shorter than the duration implemented in our program (8 weeks), as observed in the rehabilitation program by Asimakos *et al.* (53), with an 8-week intervention duration, investigated the effects on respiratory symptoms, fatigue, functional capacity, mental health and health-related quality of life in patients with COVID-19 pneumonia, 6-8 weeks posthospital discharge. By extending the duration of the intervention, we may have provided patients with a more substantial and prolonged period for complete functional recovery. In addition, incorporating supervised rehabilitation sessions and a structured exercise regimen for home-based training, our program could optimize the potential benefits derived from exercise interventions. For this reason, as a clinical message, this rehabilitation program would be recommended in post-hospitalized patients with long COVID.

Regarding the training intensity adopted in our study, it was observed that the type of training could have favorable effects that resulted in positive outcomes in just eight weeks, confirming the findings of a comparative study on low-intensity and high-intensity cardiopulmonary rehabilitation programs in patients with the same epidemiological profile, but with a longer duration of at least three months. In this longer-duration study by Dumitrescu *et al.*, it was demonstrated that low-intensity exercises can expedite quicker recovery and improve overall fitness to similar levels as the high-intensity group (54). According to Jimeno-Almazán *et al.*, a supervised,

tailored concurrent training program at low and moderate intensity for both resistance and endurance training is a more effective, safe, and well-tolerated intervention in post-COVID-19 conditions (55). Other studies have compared low vs. moderate-intensity aerobic training, based on the maximum heart rate range, where the low-intensity intervention group worked in the range of 40-50% versus high intensity 50-70% (56), demonstrating that moderate-intensity aerobic training programs have a superior effect and being feasible regarding exercise capacity, quality of life, and psychological status outcomes than low-intensity aerobic exercise. As compared in the study by Nambi *et al* (57) in the maximum heart rate training range of low-intensity 40-60% versus high intensity 60-80%, however, they obtained contrary outcomes, where low-intensity aerobic training exercises are more effective in improving clinical (muscle strength) and psychological (kinesiophobia and quality of life) measures when compared to high-intensity aerobic training in post-COVID-19 sarcopenia.

Indicating, therefore, that the variable intensity range can be beneficial depending on the clinical profile of the patient. As in the case of our study, the training range was based on the intensity of the assessment tests, and during the sessions, the subjective effort perception rate was collected using the Modified Borg Scale, which proves to be a valid substitute when peak exercise data is lacking or in resistance exercises, where assessment by maximum heart rate is inadequate due to low cardiovascular demand (58).

Related to psychological state, in the study by Oliva *et al*. (59) no significant differences were found at anxiety levels after pulmonary rehabilitation intervention, which contrasts with the findings of our study, where anxiety had a notable impact on reducing anxiety levels, but it did not produce the same effect on depression levels. This indicates that the changes in anxiety and depression levels follow the same pattern in response to the intervention, an improvement was observed, but it was not statistically significant. In the rehabilitation program by Asimakos *et al*. (53), when depression was assessed using HADS, no statistically significant difference was observed, however, when assessed using the Beck Depression Inventory (BDI), it showed greater specificity in this variable, indicating it to be a more precise instrument (60). Given this, as seen in other research, there is a high prevalence of psychiatric and cognitive impairments following SARS-CoV-2 infection, specifically common mental disorders, depression, and anxiety (61). For the persistence of depression levels, in the study by Abulsaad *et*

al. (62), it was found that patients who were isolated for 15 days or more reported a higher rate of depression compared to those who stayed for a shorter time (74,7% and 54.9%, respectively). It was also emphasized that individuals under 50 years of age had higher levels of anxiety (46,3%) compared to those over 50 years old (27,7%), rates that are also affected by the individual's gender and other pre-existing conditions prior to the infection.

As described in the study by El-Kotob and Giangregorio, the feasibility of implementing an intervention is a challenge that requires assessing fidelity to the intervention, treatment adherence, and surrounding factors (63). As noted in other studies with COPD populations, adherence has varied between 74% and 83% (64), demonstrating that our adherence rate, which was 90%, meets expectations for our study and exceeds these values. Regarding the completion rate, in the study by Temel *et al.*, this rate was 44% in patients with localized non-small cell lung cancer (65). Demonstrating that, based on the factors evaluated, in terms of feasibility, we obtained results similar to those of other studies.

Finally, our study has some limitations. First, this is a nonrandomized control study, without a control group. Our study was conducted during the pandemic period in hospital, and in the literature, at that time, there were few randomized controlled trials conducted due to recruitment difficulties caused by social distancing and government restrictions. However, a form of intervention was proposed, and new studies emerged after that period. Furthermore, in comparison with previous studies, we have analyzed the effect of our structured rehabilitation program on several physical and physiological variables. Future randomized controlled studies are necessary in this field, to know the best rehabilitation protocol, and to be able to establish a specific program design for the rehabilitation of patients with COVID-19.

CONCLUSION

In conclusion, the present study demonstrates that there was improvement in most evaluated outcomes following 8-week face-to-face high intensity rehabilitation program and a structured exercise regimen for home-based training, enhancing exercise

functional capacity, muscle strength, symptoms of anxiety, and functional status in post-hospitalized COVID-19 patients, demonstrated to be feasible and safe.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank patients, family members and professionals from the Hospital.

FUNDING

This work was supported by the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel - Brazil (CAPES).

REFERENCE

1. Reinhardt ÉL. Transmissão da COVID-19: um breve reexame das vias de transmissão por gotículas e aerossóis. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2022;47.
2. Sousa Neto AR, Carvalho ARB, Oliveira EMN, Magalhaes RLB, Moura MEB, Freitas DRJ. Symptomatic manifestations of the disease caused by coronavirus (COVID-19) in adults: systematic review. *Rev Gaucha Enferm*. 2021;42(spe):e20200205.
3. Cruz DA, Sousa IdL, Santana PVD, Oliveira LKdA, Sousa FWdS, Araújo ÁMXd, et al. Impactos da ventilação mecânica invasiva em pacientes de COVID-19: revisão integrativa. *Research, Society and Development*. 2021;10(11).
4. Martinez BP, Andrade FMDd, Roncalli Â, Martins JA, Ribeiro DDC, Pianezzola EM, et al. Indicação e uso da ventilação não-invasiva e da cânula nasal de alto fluxo, e orientações sobre manejo da ventilação mecânica invasiva no tratamento da insuficiência respiratória aguda na COVID-19. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2020;11(Supl1).
5. Araya-Quintanilla F, Sepulveda-Loyola W, Cuyul-Vasquez I, Alvarez-Bustos A, Gutierrez-Espinoza H, Suziane Probst V, et al. Recommendations and Effects of Rehabilitation Programs in Older Adults After Hospitalization for COVID-19: A Scoping Review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023;102(7):653-9.

6. Bonorino KC, Cani KC. Early mobilization in the time of COVID-19. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2020;32(4):484-6.
7. Shi Y, Wang Y, Shao C, Huang J, Gan J, Huang X, et al. COVID-19 infection: the perspectives on immune responses. *Cell Death Differ*. 2020;27(5):1451-4.
8. Kress JP, Hall JB. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. *N Engl J Med*. 2014;370(17):1626-35.
9. Herridge MS, Tansey CM, Matte A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2011;364(14):1293-304.
10. Hecht A, Ma S, Porszasz J, Casaburi R, Network CCR. Methodology for using long-term accelerometry monitoring to describe daily activity patterns in COPD. *COPD*. 2009;6(2):121-9.
11. Denehy L, Skinner EH, Edbrooke L, Haines K, Warrillow S, Hawthorne G, et al. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up. *Crit Care*. 2013;17(4):R156.
12. De Lorenzo R, Conte C, Lanzani C, Benedetti F, Roveri L, Mazza MG, et al. Residual clinical damage after COVID-19: A retrospective and prospective observational cohort study. *PLoS One*. 2020;15(10):e0239570.
13. de Facio CA, Guimaraes FS, da Cruz AGT, Bomfim RF, Miranda S, Viana DR, et al. Post-COVID-19 functional status scale: Cross-cultural adaptation and measurement properties of the Brazilian Portuguese version. *Braz J Phys Ther*. 2023;27(3):100503.
14. Lopez M, Bell K, Annaswamy T, Juengst S, Ifejika N. COVID-19 Guide for the Rehabilitation Clinician: A Review of Nonpulmonary Manifestations and Complications. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020;99(8):669-73.
15. Chaabene H, Prieske O, Herz M, Moran J, Hohne J, Kliegl R, et al. Home-based exercise programmes improve physical fitness of healthy older adults: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis with relevance for COVID-19. *Ageing Res Rev*. 2021;67:101265.
16. da Silva MMC, Viana DR, Colucci MG, Gonzaga LA, Arcuri JF, Frade MCM, et al. Effects of a cardiopulmonary telerehabilitation using functional exercises in individuals after COVID-19 hospital discharge: A randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2023;0(0):1357633X231188394.
17. 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.
18. Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):397-406.
19. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428-46.
20. Britto RR, Probst VS, de Andrade AF, Samora GA, Hernandez NA, Marinho PE, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Braz J Phys Ther*. 2013;17(6):556-63.
21. Strassmann A, Steurer-Stey C, Lana KD, Zoller M, Turk AJ, Suter P, et al. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. *Int J Public Health*. 2013;58(6):949-53.
22. The Post-COVID-19 Functional Status (PCFS) Scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19 [Internet]. 2020.

23. Machado FVC, Meys R, Delbressine JM, Vaes AW, Goertz YMJ, van Herck M, et al. Construct validity of the Post-COVID-19 Functional Status Scale in adult subjects with COVID-19. *Health Qual Life Outcomes*. 2021;19(1):40.
24. Klok FA, Boon G, Barco S, Endres M, Geelhoed JJM, Knauss S, et al. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *Eur Respir J*. 2020;56(1).
25. Powers SK HE. Testes de esforço para a avaliação do desempenho. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. São Paulo: Manole Editora; 2009. p. 668.
26. Weir LEBJP. ASEP PROCEDURES RECOMMENDATION I: ACCURATE ASSESSMENT OF MUSCULAR STRENGTH AND POWER. *Journal of Exercise Physiology*.4.
27. Soárez PC KC, Ferraz MB, Ciconelli RM. Tradução para português brasileiro e validação de um questionário de avaliação de produtividade *Rev Panam Salud Publica*. 2007;22:21-8.
28. Laguardia J, Campos MR, Travassos C, Najar AL, Anjos LA, Vasconcellos MM. Brazilian normative data for the Short Form 36 questionnaire, version 2. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(4):889-97.
29. Silva RdOe, Pereira JN, Milan EGP. Avaliação da qualidade de vida com o instrumento SF-36 durante a pandemia do COVID-19: Um estudo piloto. *Research, Society and Development*. 2021;10(9).
30. Neury J. Botega MRB, Maria Adriana Zomignani, Celso Garcia Jr, Walter A. B. Pereira. Transtornos do humor em enfermaria de clínica médica e validação de escala de medida (HAD) de ansiedade e depressão. *Rev Saúde Pública*. 1995;29.
31. Mykletun A, Stordal E, Dahl AA. Hospital Anxiety and Depression (HAD) scale: factor structure, item analyses and internal consistency in a large population. *Br J Psychiatry*. 2001;179:540-4.
32. Hill K, Jenkins SC, Cecins N, Philippe DL, Hillman DR, Eastwood PR. Estimating maximum work rate during incremental cycle ergometry testing from six-minute walk distance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(9):1782-7.
33. Camarda SR, Tebexreni AS, Pafaro CN, Sasai FB, Tambeiro VL, Juliano Y, et al. Comparison of maximal heart rate using the prediction equations proposed by Karvonen and Tanaka. *Arq Bras Cardiol*. 2008;91(5):311-4.
34. Horowitz MB, Littenberg B, Mahler DA. Dyspnea ratings for prescribing exercise intensity in patients with COPD. *Chest*. 1996;109(5):1169-75.
35. Daly RM, Gianoudis J, Hall T, Mundell NL, Maddison R. Feasibility, Usability, and Enjoyment of a Home-Based Exercise Program Delivered via an Exercise App for Musculoskeletal Health in Community-Dwelling Older Adults: Short-term Prospective Pilot Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2021;9(1):e21094.
36. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*: Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers; 1988.
37. Aul DR, Gates DJ, Draper DA, Dunleavy DA, Ruickbie DS, Meredith DH, et al. Complications after discharge with COVID-19 infection and risk factors associated with development of post-COVID pulmonary fibrosis. *Respir Med*. 2021;188:106602.
38. Ong KC, Ng AW, Lee LS, Kaw G, Kwek SK, Leow MK, et al. Pulmonary function and exercise capacity in survivors of severe acute respiratory syndrome. *Eur Respir J*. 2004;24(3):436-42.

39. Essam H, Abdel Wahab NH, Younis G, El-Sayed E, Shafiek H. Effects of different exercise training programs on the functional performance in fibrosing interstitial lung diseases: A randomized trial. *PLoS One*. 2022;17(5):e0268589.
40. Pan Y, Yang H, Quan L, Wang S, Xu Y, Chen Y. Effects of full-body exercise-based pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open*. 2022;12(12):e064212.
41. Lei S, Li X, Xie Y, Li J. Clinical evidence for improving exercise tolerance and quality of life with pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2022;36(8):999-1015.
42. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*. 2020;39:101166.
43. Curci C, Pisano F, Bonacci E, Camozzi DM, Ceravolo C, Bergonzi R, et al. Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56(5):633-41.
44. Ouellette N, Robertson J, Bellinger L. The Effectiveness of Physical, Occupational, and Speech Therapy in the Treatment of Patients with COVID-19. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2021;102(10).
45. Gobbi M, Brunani A, Arreghini M, Baccalaro G, Dellepiane D, La Vela V, et al. Nutritional status in post SARS-Cov2 rehabilitation patients. *Clin Nutr*. 2022;41(12):3055-60.
46. Marrara KT, Marino DM, Jamami M, Oliveira Junior AD, Di Lorenzo VA. Responsiveness of the six-minute step test to a physical training program in patients with COPD. *J Bras Pneumol*. 2012;38(5):579-87.
47. Puhan MA, Mador MJ, Held U, Goldstein R, Guyatt GH, Schunemann HJ. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2008;32(3):637-43.
48. Nathan SA, Carlo; du Bois, Roland; Bradford, Williamson; Costabel, Ulrich; King, Talmadge; Noble, Paul; Sahn, Steven; Valeyre, Dominique. 6-minute walk test (6MWT) in patients with idiopathic pulmonary fibrosis (IPF): Confirmation of the minimal clinically important difference (MCID). *European Respiratory Society; Annual Congress 2012* 2012.
49. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA, Mitchell KE, Hill CJ, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1447-78.
50. Crook S, Busching G, Schultz K, Leibert N, Jelusic D, Keusch S, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2017;49(3).
51. Li J, Xia W, Zhan C, Liu S, Yin Z, Wang J, et al. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial. *Thorax*. 2022;77(7):697-706.
52. Clark JE. The impact of duration on effectiveness of exercise, the implication for periodization of training and goal setting for individuals who are overfat, a meta-analysis. *Biol Sport*. 2016;33(4):309-33.
53. Asimakos A, Spetsioti S, Mavronasou A, Gounopoulos P, Siousioura D, Dima E, et al. Additive benefit of rehabilitation on physical status, symptoms and mental health after hospitalisation for severe COVID-19 pneumonia. *BMJ Open Respir Res*. 2023;10(1).

54. Dumitrescu A, Doros G, Lazureanu VE, Septimiu-Radu S, Bratosin F, Rosca O, et al. Post-Severe-COVID-19 Cardiopulmonary Rehabilitation: A Comprehensive Study on Patient Features and Recovery Dynamics in Correlation with Workout Intensity. *J Clin Med*. 2023;12(13).
55. Jimeno-Almazan A, Franco-Lopez F, Buendia-Romero A, Martinez-Cava A, Sanchez-Agar JA, Sanchez-Alcaraz Martinez BJ, et al. Rehabilitation for post-COVID-19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2022;32(12):1791-801.
56. Ibrahim AA, Hussein HM, Ali MS, Kanwal R, Acar T, Shaik DH, et al. A randomized controlled trial examining the impact of low vs. moderate-intensity aerobic training in post-discharge COVID-19 older subjects. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;27(9):4280-91.
57. Nambi G, Abdelbasset WK, Alrawaili SM, Elsayed SH, Verma A, Vellaiyan A, et al. Comparative effectiveness study of low versus high-intensity aerobic training with resistance training in community-dwelling older men with post-COVID 19 sarcopenia: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2022;36(1):59-68.
58. Casillas JM, Gudjoncik A, Gremeaux V, Aulagne J, Besson D, Laroche D. Assessment tools for personalizing training intensity during cardiac rehabilitation: Literature review and practical proposals. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017;60(1):43-9.
59. Melendez-Oliva E, Martinez-Pozas O, Cuenca-Zaldivar JN, Villafane JH, Jimenez-Ortega L, Sanchez-Romero EA. Efficacy of Pulmonary Rehabilitation in Post-COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Biomedicines*. 2023;11(8).
60. de Oliveira GN, Lessa JM, Goncalves AP, Portela EJ, Sander JW, Teixeira AL. Screening for depression in people with epilepsy: comparative study among neurological disorders depression inventory for epilepsy (NDDI-E), hospital anxiety and depression scale depression subscale (HADS-D), and Beck depression inventory (BDI). *Epilepsy Behav*. 2014;34:50-4.
61. Damiano RF, Caruso MJG, Cincoto AV, de Almeida Rocca CC, de Padua Serafim A, Bacchi P, et al. Post-COVID-19 psychiatric and cognitive morbidity: Preliminary findings from a Brazilian cohort study. *Gen Hosp Psychiatry*. 2022;75:38-45.
62. Abulsaad AM, Sonbol HM, Elwasify MA, Elboraie OA. Anxiety and depression among COVID-19 survivors: a cross-sectional study. *Middle East Current Psychiatry*. 2023;30(1).
63. El-Kotob R, Giangregorio LM. Pilot and feasibility studies in exercise, physical activity, or rehabilitation research. *Pilot Feasibility Stud*. 2018;4:137.
64. Coats V, Maltais F, Simard S, Frechette E, Tremblay L, Ribeiro F, et al. Feasibility and effectiveness of a home-based exercise training program before lung resection surgery. *Can Respir J*. 2013;20(2):e10-6.
65. Temel JS, Greer JA, Goldberg S, Vogel PD, Sullivan M, Pirl WF, et al. A structured exercise program for patients with advanced non-small cell lung cancer. *J Thorac Oncol*. 2009;4(5):595-601.

CONCLUSÃO GERAL

Em conclusão, a presente dissertação demonstra que um programa supervisionado de exercício de endurance e força de alta intensidade associado a exercícios domiciliares multimodais de oito semanas de duração demonstrou-se viável e seguro, promovendo melhora na capacidade de exercício, funcionalidade, força muscular, sintomas de ansiedade e depressão e qualidade de vida em indivíduos pós-hospitalização por COVID-19.

Os resultados encontrados acrescentam à literatura científica achados em uma população que foi afetada por uma doença nova, na época sendo de contaminação numerosa, e com questionamento incerto de seus efeitos a longo prazo nos sobreviventes. Hoje, após três anos do início dessa doença, nossos achados têm implicações potenciais para o desenho e aplicação de novos programas de treinamento em pacientes com perfil clínico similar, mesmo com outras comorbidades associadas.

Os efeitos a longo prazo de uma intervenção com duração mais longa, superior às oito semanas utilizada na presente proposta e a melhora observada de seus desfechos, devem ser abordados em pesquisas futuras nessa população.

Outro ponto que merece ser estudado, é a influência da vacina na resposta à reabilitação. Tal aspecto não pode ser estudado uma vez que, durante o período da pesquisa, a vacina contra a COVID-19 ainda se encontrava nas primeiras doses de aplicação, dado este que não foi avaliado nos participantes da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Organization WH. Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. 2020.
2. Boitrago GM, Monica RB, Silva DM, Cerroni MP, Cortez-Escalante JJ, Almiron M, et al. Restructuring of emergency services to COVID-19 in Brazil: a space-time analysis from February to August 2020. *Epidemiol Serv Saude*. 2021;30(4):e2020791.
3. Cucinotta D, Vanelli M. WHO Declares COVID-19 a Pandemic. *Acta Biomed*. 2020;91(1):157-60.
4. Brandao SCS, Godoi E, Ramos JOX, de Melo L, Sarinho ESC. Severe COVID-19: understanding the role of immunity, endothelium, and coagulation in clinical practice. *J Vasc Bras*. 2020;19:e20200131.
5. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;323(13):1239-42.
6. 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.
7. Aslan A, Aslan C, Zolbanin NM, Jafari R. Acute respiratory distress syndrome in COVID-19: possible mechanisms and therapeutic management. *Pneumonia (Nathan)*. 2021;13(1):14.
8. Tzotzos SJ, Fischer B, Fischer H, Zeitlinger M. Incidence of ARDS and outcomes in hospitalized patients with COVID-19: a global literature survey. *Crit Care*. 2020;24(1):516.
9. Ranzani OT, Bastos LSL, Gelli JGM, Marchesi JF, Baiao F, Hamacher S, et al. Characterisation of the first 250,000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. *Lancet Respir Med*. 2021;9(4):407-18.
10. Martinez BP, Andrade FMDd. Estratégias de mobilização e exercícios terapêuticos precoces para pacientes em ventilação mecânica por insuficiência respiratória aguda secundária à COVID-19. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2020;11(Supl1).
11. Chen C, Hupert SR, Zimmermann L, Shi X, Fritsche LG, Mukherjee B. Global Prevalence of Post-Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Condition or Long COVID: A Meta-Analysis and Systematic Review. *J Infect Dis*. 2022;226(9):1593-607.
12. Davis HE, McCorkell L, Vogel JM, Topol EJ. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. *Nat Rev Microbiol*. 2023;21(3):133-46.
13. Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, Silveira ADD, Herdy AH, Hossri CAC, et al. Brazilian Cardiovascular Rehabilitation Guideline - 2020. *Arq Bras Cardiol*. 2020;114(5):943-87.
14. Holland AE, Cox NS, Houchen-Wolloff L, Rochester CL, Garvey C, ZuWallack R, et al. Defining Modern Pulmonary Rehabilitation. An Official American Thoracic Society Workshop Report. *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18(5):e12-e29.
15. Ahmadi Hekmatikar AH, Ferreira Junior JB, Shahrbanian S, Suzuki K. Functional and Psychological Changes after Exercise Training in Post-COVID-19 Patients Discharged from the Hospital: A PRISMA-Compliant Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(4).

16. de Sire A, Moggio L, Marotta N, Agostini F, Tasselli A, Drago Ferrante V, et al. Impact of Rehabilitation on Fatigue in Post-COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Applied Sciences*. 2022;12(17).
17. Cattadori G, Di Marco S, Baravelli M, Picozzi A, Ambrosio G. Exercise Training in Post-COVID-19 Patients: The Need for a Multifactorial Protocol for a Multifactorial Pathophysiology. *J Clin Med*. 2022;11(8).
18. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020;382(8):727-33.
19. Weiss SR, Leibowitz JL. Coronavirus pathogenesis. *Adv Virus Res*. 2011;81:85-164.
20. Organization WH. Overview of public health and social measures in the context of COVID-19: interim guidance. <https://www.who.int/publications/i/item/overview-of-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-covid-19>; 2020 18/05/2020. Report No.: WHO/2019-nCoV/PHSM_Overview/2020.1.
21. Coronavírus: Brasil confirma primeiro caso da doença [Internet]. 2020. Available from: <https://www.unasus.gov.br/noticia/coronavirus-brasil-confirma-primeiro-caso-da-doenca>.
22. Saúde BMD. Portaria nº 356, de 11 de março de 2020. In: União DOd, editor. 2020.
23. Saúde BMD. Portaria nº 1.514, de 15 de junho de 2020. *Diário Oficial da União*2020.
24. Nussbaumer-Streit B, Mayr V, Dobrescu AI, Chapman A, Persad E, Klerings I, et al. Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;9(9):CD013574.
25. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021;27(4):601-15.
26. Bertini P, Guarracino F, Falcone M, Nardelli P, Landoni G, Nocchi M, et al. ECMO in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022;36(8 Pt A):2700-6.
27. Kakodkar P, Kaka N, Baig MN. A Comprehensive Literature Review on the Clinical Presentation, and Management of the Pandemic Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Cureus*. 2020;12(4):e7560.
28. Ejaz H, Alsrhani A, Zafar A, Javed H, Junaid K, Abdalla AE, et al. COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. *J Infect Public Health*. 2020;13(12):1833-9.
29. Health Nlo. Clinical Spectrum of SARS-CoV-2 Infection. *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines*2020.
30. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020;323(20):2052-9.
31. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708-20.
32. Jimeno-Almazan A, Pallares JG, Buendia-Romero A, Martinez-Cava A, Franco-Lopez F, Sanchez-Alcaraz Martinez BJ, et al. Post-COVID-19 Syndrome and the Potential Benefits of Exercise. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(10).
33. Antoniou KM, Vasarmidi E, Russell AM, Andrejak C, Crestani B, Delcroix M, et al. European Respiratory Society statement on long COVID follow-up. *Eur Respir J*. 2022;60(2).

34. Carfi A, Bernabei R, Landi F, Gemelli Against C-P-ACSG. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603-5.
35. Oliveira RdCSd, Amaral LMB, Silva ABD, Brandão AS, Teixeira FTB, Maia LC, et al. Síndrome pós-Covid-19: breve revisão sistemática / Long-Covid: brief systematic review. *Brazilian Journal of Health Review*. 2022;5(2):5714-29.
36. Garrigues E, Janvier P, Kherabi Y, Le Bot A, Hamon A, Gouze H, et al. Post-discharge persistent symptoms and health-related quality of life after hospitalization for COVID-19. *J Infect*. 2020;81(6):e4-e6.
37. Lopez-Leon S, Wegman-Ostrosky T, Perelman C, Sepulveda R, Rebolledo PA, Cuapio A, et al. More than 50 Long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *medRxiv*. 2021.
38. Martillo MA, Dangayach NS, Tabacof L, Spielman LA, Dams-O'Connor K, Chan CC, et al. Postintensive Care Syndrome in Survivors of Critical Illness Related to Coronavirus Disease 2019: Cohort Study From a New York City Critical Care Recovery Clinic. *Crit Care Med*. 2021;49(9):1427-38.
39. Saloner B, Parish K, Ward JA, DiLaura G, Dolovich S. COVID-19 Cases and Deaths in Federal and State Prisons. *JAMA*. 2020;324(6):602-3.
40. Jimeno-Almazan A, Franco-Lopez F, Buendia-Romero A, Martinez-Cava A, Sanchez-Agar JA, Sanchez-Alcaraz Martinez BJ, et al. Rehabilitation for post-COVID-19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2022;32(12):1791-801.
41. Faghy MA, Arena R, Stoner L, Haraf RH, Josephson R, Hills AP, et al. The need for exercise sciences and an integrated response to COVID-19: A position statement from the international HL-PIVOT network. *Prog Cardiovasc Dis*. 2021;67:2-10.
42. Davis HE, Assaf GS, McCorkell L, Wei H, Low RJ, Re'em Y, et al. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinicalMedicine*. 2021;38:101019.
43. Dourado VZ, Antunes LC, Tanni SE, Godoy I. Factors associated with the minimal clinically important difference for health-related quality of life after physical conditioning in patients with COPD. *J Bras Pneumol*. 2009;35(9):846-53.
44. Graça NP VN, Santos MIV, Capone D, Cardoso AP, Mello FCQ. COVID-19: Seguimento após a alta hospitalar. *Pulmão RJ*. 2020;29:32-6.
45. Bank WHOW. World Report on Disability 2011. 2011. Report No.: 978 92 4 068800 1
46. Ostrowska M, Rzepka-Cholasinska A, Pietrzykowski L, Michalski P, Kosobucka-Ozdoba A, Jasiewicz M, et al. Effects of Multidisciplinary Rehabilitation Program in Patients with Long COVID-19: Post-COVID-19 Rehabilitation (PCR SIRIO 8) Study. *J Clin Med*. 2023;12(2).
47. Bernal-Utrera C, Montero-Almagro G, Anarte-Lazo E, Gonzalez-Gerez JJ, Rodriguez-Blanco C, Saavedra-Hernandez M. Therapeutic Exercise Interventions through Telerehabilitation in Patients with Post COVID-19 Symptoms: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2022;11(24).
48. Chen H, Shi H, Liu X, Sun T, Wu J, Liu Z. Effect of Pulmonary Rehabilitation for Patients With Post-COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:837420.
49. Al-Mhanna SB, Mohamed M, Noor NM, Afolabi HA, Irekeola AA, Bello KE, et al. Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation among COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(11).
50. Longobardi I, Goessler K, de Oliveira Junior GN, Prado D, Santos JVP, Meletti MM, et al. Effects of a 16-week home-based exercise training programme on health-

related quality of life, functional capacity, and persistent symptoms in survivors of severe/critical COVID-19: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2023.

51. Dias LMS, Guimaraes FS, Leite CF, Paro FM, Annoni R, Oliveira ACO, et al. Physiotherapy practice for hospitalized patients with COVID-19. *J Bras Pneumol*. 2022;48(4):e20220121.

52. Martins GS, Toledo SV, Andrade JML, Nakano EY, Valduga R, Paz L, et al. Analysis of functional status and muscle strength in adults and older adults in an intensive care unit: a prospective cohort study. *Cien Saude Colet*. 2021;26(7):2899-910.

53. Borghi-Silva A, Krishna AG, Garcia-Araujo AS. Importance of functional capacity assessment and physical exercise during and after hospitalization in COVID-19 patients: revisiting pulmonary rehabilitation. *J Bras Pneumol*. 2021;47(4):e20210277.

54. Saúde BMD, editor Manual para avaliação e manejo de condições pós-covid na Atenção Primária à Saúde 2022; Brasília: Ministério da Saúde.

55. Dowman L, Hill CJ, May A, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;2(2):CD006322.

56. Feng Z, Wang J, Xie Y, Li J. Effects of exercise-based pulmonary rehabilitation on adults with asthma: a systematic review and meta-analysis. *Respir Res*. 2021;22(1):33.

57. Donadio MVF, & Schindel, C. S. . Efeitos de programas de exercício físico em pacientes com fibrose cística. *Scientia Medica*. 2013;23:187-90.

58. Zanchet RC, Viegas CAA, Lima T. A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2005;31:118-24.

59. Daynes E, Gerlis C, Chaplin E, Gardiner N, Singh SJ. Early experiences of rehabilitation for individuals post-COVID to improve fatigue, breathlessness exercise capacity and cognition—A cohort study. *Chronic respiratory disease*. 2021;18:14799731211015691.

60. Maniscalco M, Fuschillo S, Ambrosino P, Martucci M, Papa A, Matera MG, et al. Preexisting cardiorespiratory comorbidity does not preclude the success of multidisciplinary rehabilitation in post-COVID-19 patients. *Respir Med*. 2021;184:106470.

61. Burnett DM, Skinner CE. Year in Review: Long COVID and Pulmonary Rehabilitation. *Respir Care*. 2023;68(6):846-51.

62. CGCTAB C-GdPdDCeCdT-. NOTA TÉCNICA Nº 9. In: Saúde DdPd, editor. 2022.

63. Ahmed I, Mustafaoglu R, Yeldan I, Yasaci Z, Erhan B. Effect of Pulmonary Rehabilitation Approaches on Dyspnea, Exercise Capacity, Fatigue, Lung Functions, and Quality of Life in Patients With COVID-19: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2022;103(10):2051-62.

64. Araya-Quintanilla F, Sepulveda-Loyola W, Cuyul-Vasquez I, Alvarez-Bustos A, Gutierrez-Espinoza H, Suziane Probst V, et al. Recommendations and Effects of Rehabilitation Programs in Older Adults After Hospitalization for COVID-19: A Scoping Review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023;102(7):653-9.

65. Sanchez-Ramirez DC, Normand K, Zhaoyun Y, Torres-Castro R. Long-Term Impact of COVID-19: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis. *Biomedicines*. 2021;9(8).

66. Nopp S, Moik F, Klok FA, Gattinger D, Petrovic M, Vonbank K, et al. Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Patients with Long COVID Improves Exercise Capacity, Functional Status, Dyspnea, Fatigue, and Quality of Life. *Respiration*. 2022;101(6):593-601.
67. Guler T, Yurdakul FG, Acar Sivas F, Kilic Z, Adiguzel E, Yasar E, et al. Rehabilitative management of post-acute COVID-19: clinical pictures and outcomes. *Rheumatol Int*. 2021;41(12):2167-75.
68. Gentil P, de Lira CAB, Coswig V, Barroso WKS, Vitorino PVO, Ramirez-Campillo R, et al. Practical Recommendations Relevant to the Use of Resistance Training for COVID-19 Survivors. *Front Physiol*. 2021;12:637590.
69. Miles MP, Kraemer WJ, Grove DS, Leach SK, Dohi K, Bush JA, et al. Effects of resistance training on resting immune parameters in women. *Eur J Appl Physiol*. 2002;87(6):506-8.
70. Tanhan A, Ozer AY, Timurtas E, Batirel A, Polat MG. Is asynchronous telerehabilitation equal to synchronous telerehabilitation in COVID-19 survivors with classes 4–6? *Journal of Telemedicine and Telecare*.0(0):1357633X231189761.
71. da Silva MMC, Viana DR, Colucci MG, Gonzaga LA, Arcuri JF, Frade MCM, et al. Effects of a cardiopulmonary telerehabilitation using functional exercises in individuals after COVID-19 hospital discharge: A randomized controlled trial. *Journal of Telemedicine and Telecare*.0(0):1357633X231188394.
72. Del Corral T, Fabero-Garrido R, Plaza-Manzano G, Fernandez-de-Las-Penas C, Navarro-Santana M, Lopez-de-Uralde-Villanueva I. Home-based respiratory muscle training on quality of life and exercise tolerance in long-term post-COVID-19: Randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med*. 2023;66(1):101709.
73. Valverde-Martinez MA, Lopez-Liria R, Martinez-Cal J, Benzo-Iglesias MJ, Torres-Alamo L, Rocamora-Perez P. Telerehabilitation, A Viable Option in Patients with Persistent Post-COVID Syndrome: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(2).
74. Chaabene H, Prieske O, Herz M, Moran J, Hohne J, Kliegl R, et al. Home-based exercise programmes improve physical fitness of healthy older adults: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis with relevance for COVID-19. *Ageing Res Rev*. 2021;67:101265.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“Perfil populacional, manejo clínico e fisioterapêutico durante internação e pós alta hospitalar de indivíduos acometidos por COVID-19 hospitalizados no Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UEL).”

Prezado (a) Senhor (a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa *“Perfil populacional, manejo clínico e fisioterapêutico durante internação e pós-alta hospitalar de indivíduos acometidos por COVID-19 hospitalizados no Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UEL)”*, a ser realizada na Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR. O objetivo da pesquisa é descrever as características da população internada no HU-UEL com COVID-19; identificar o tratamento fisioterápico utilizado, avaliar respostas clínicas e funcionais ao tratamento e correlacioná-las com evolução clínica; avaliar o estado geral de saúde, função pulmonar, estado funcional, qualidade de vida, ansiedade e depressão e atividade física na vida diária dos indivíduos hospitalizados no HU UEL por COVID-19 e verificar os efeitos dos programas ambulatorial e domiciliar de exercícios físicos nos indivíduos com déficit físico funcional. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: todos os participantes serão submetidos à avaliação inicial da função pulmonar (espirometria); força muscular respiratória (pressões respiratórias máximas) e periférica (dinamometria); capacidade funcional de exercício (teste de caminhada de 6 minutos e teste de sentar e levantar); questionários qualidade de vida, sintomas de ansiedade e depressão e estado funcional e nível de atividade física na vida diária (monitor de atividade física) antes e após a conclusão do programa de exercícios ambulatorial e domiciliar. Adicionalmente, os testes serão repetidos após a conclusão do programa. A escolha em seguir o programa ambulatorial ou domiciliar será do participante, conforme sua disponibilidade e preferência, desde que o número mínimo de indivíduos em cada grupo (ambulatorial e domiciliar) seja atingido para assegurar rigor estatístico (10 indivíduos). A duração do programa ambulatorial será de 8 semanas (2x semana ambulatorial mais 1x semana domiciliar / 60 minutos / 24 sessões). As sessões incluirão aquecimento, treinamento aeróbico, treinamento resistido de membros superiores e inferiores, treino de equilíbrio e flexibilidade e resfriamento. O programa domiciliar será semelhante ao ambulatorial, com inclusão de exercícios não supervisionados, realizado no ambiente doméstico com duração de 8 semanas (3x semana no domicílio / 60 minutos / 24 sessões). Esclarecemos 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. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Esclarecemos ainda, que o (a) senhor (a) não pagará e nem será remunerado (a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação. Ficarão à sua disposição vales transporte para o seu deslocamento até o HU Londrina para os dias de avaliação e tratamento.

Como benefícios advindos deste estudo, esperamos contribuir para o conhecimento científico da área. Além disso, caso qualquer alteração de saúde seja identificada, os participantes serão encaminhados para o serviço de saúde apropriado para o acompanhamento. Quanto aos riscos, nenhum dos procedimentos apresenta risco direto para a integridade física ou moral dos participantes. Durante a realização do programa de exercícios físicos (ambulatorial e domiciliar), a ocorrência de eventos adversos é muito rara. Mas, caso ocorra, assistência de emergência será prestada no ambulatório (que fica próximo ao Pronto Socorro do HU-UEL). Para os indivíduos que farão os exercícios no domicílio, haverá a orientação para sempre realizar o programa na presença de outra pessoa e será fornecido treinamento a respeito de como identificar eventos adversos importantes, condutas a serem tomadas para reversão do quadro e sobre como acionar o serviço de emergência do município se necessário.

Caso o (a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar (pesquisadora responsável: Vanessa Suziane Probst; endereço: Avenida Robert Koch, 60 – Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Saúde (CEPPOS); telefone: (43) 33712490 ou e-mail: _____ 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 ao (à) senhor (a).

Londrina, ____ de _____ de 202__.

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

Assinatura): _____ Data: _____

APÊNDICE B

Ficha de Avaliação inicial

Avaliador: _____

Nome: _____ **Data:** ____/____/____

Data de nascimento: ____/____/____ **Sexo:** () Feminino () Masculino **Peso:** _____

Kg **Altura:** _____m

Endereço: _____ **Bairro:** _____

Cidade-UF: _____

Telefones: _____

Naturalidade: _____ **Religião:** _____

Cor: Branca () Negra () Parda () Amarela () **Dominância:** Destro () Canhoto ()

Mora sozinho Sim () Não () Com quem? _____

Alfabetizado Sim () Não ()

Ensino fundamental completo (2) Ensino médio completo (4) Superior completo (6)

Ensino fundamental incompleto (1) Ensino médio incompleto (3) Superior incompleto (5)

Trabalha Sim () Não () Profissão (atual ou anterior): _____

Há quanto tempo? _____ Nº de Horas/Semana: _____ Nº de Dias/Semana: _____

Aposentado Sim () Não () Há quanto tempo? _____

QUESTIONÁRIO SOBRE SAÚDE (NÃO RELACIONADO À COVID)

O Sr./Sra. teve alguma doença grave no passado? Sim () Não () Com qual idade?

Se sim, qual(is)? _____

O Sr./Sra. já foi hospitalizado(a) por um período maior o que um dia? Sim () Não ()

Se sim, quando (aprox.) e por que? _____

O Sr./Sra. teve algum problema ortopédico que gerou alguma limitação na suas atividades de vida diária?

Sim () Não () Se sim, qual era o problema e desde quando/até

quando? _____

Mudança de peso no último ano? Sim () Não () Quanto alterou? _____kg

PRÉ COMORBIDADES

Tabagismo Fuma ou já fumou? Sim () Não ()

Idade que começou: _____ Idade que parou: _____ Tempo de fumo: _____ Cigarros/dia: _____ AnosXmaço: _____

Exposto a algum alérgeno? Sim () Não () Qual? (Poeira, tinta, mármore, giz, madeira, etc)

Hipercolesterolemia Sim () Não () Como controla seu colesterol? _____

Hipertensão Arterial Sim () Não () Como controla a pressão arterial? _____

Hiperglicemia Sim () Não () Como controla a glicemia? _____

COMORBIDADES

Doenças Pulmonares

O Sr./Sra. tem Doença Respiratória? Sim () Não

() Qual? _____

Quando aproximadamente o Sr./Sra. recebeu o diagnóstico? _____

Enfisema Pulmonar ()	Câncer de Pulmão ()	Infecção Pulmonar ()	Bronquite ()	Asma ()
Apneia obstrutiva do sono ()		Outros: _____		

Doenças Cardiovasculares

Infarto Agudo do Miocárdio ()	Doença arterial coronariana ()	Insuficiência cardíaca ()	Doença vascular periférica ()	Arritmia ()
Hipertensão Pulmonar ()	Embolia pulmonar ()	Outros: _____		

Outras Comorbidades

Gastrointestinal () Metabólicas () Psiquiátricas () Reumáticas ()
Observação/Especificar:

O Sr./Sra. toma algum medicamento no momento? Sim () Não ()

Medicamento	Dose	Quantidade Diária	Tempo de Uso	Indicação
-------------	------	-------------------	--------------	-----------

Necessidade hospitalização por COVID? Sim () Não () **Nº total de internação?** _____ vezes

Dias total de internação? (somando todas as vezes): _____

Necessitou de UTI? Sim () Não () Quantos dias? _____

Qual hospital? _____

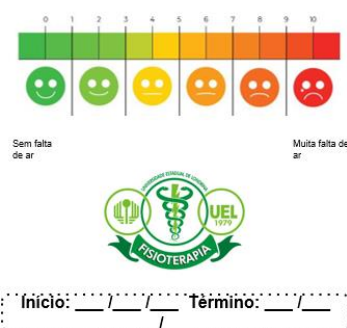
Necessitou de: () PRONA; () CN; () MR; () VNI; () IOT; () TQT. () NDA

Observações: _____

APÊNDICE C

Cartilha de Exercícios Domiciliares Complementares

(Apresentada conforme ordem de impressão do material)



Perguntas (fone):



Ambulatório de Fisioterapia - HU Londrina



Orientações

Caro paciente, este panfleto é complementar aos exercícios realizados no Ambulatório de Fisioterapia Respiratória do HU.

- Utilize roupas adequadas e confortáveis;
- Cuide da sua postura;
- Respeite o seu limite, tempo e intensidade de cada exercício indicado pelo fisioterapeuta.

Exercício 4 Alongamento

Para melhorar a flexibilidade

O que fazer?

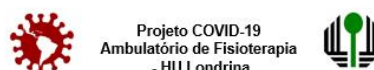
Deite em um lugar plano de maneira confortável e com o corpo reto. Com os braços abertos e joelhos dobrados deixe suas pernas caírem para um dos lados e a cabeça para o lado contrário de acordo com o tempo descrito na tabela, realize para os dois lados.

Quanto fazer?

Semana	Tempo	Consegue fazer?	Fadiga		Falta de ar	
			1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem
1 e 2	60s					
3 e 4	60s					
5 e 6	60s					
7 e 8	60s					

Exercício 4 Alongamento

Para melhorar a flexibilidade



Agradecemos a sua disponibilidade e confiança em nosso trabalho.



**“Em um corpo cheio de vida,
há um coração cheio de gratidão por viver”**

A seguir os exercícios propostos →

Exercício 1**Marcha estacionária****Para melhorar a capacidade aeróbica****O que fazer?**

Em pé faça a marcha estacionária (caminhar sem sair do lugar) elevando cada perna alternadamente com o joelho na altura do quadril. Repita de acordo com a tabela. Fazer 3 séries com intervalo de 30 segundos de descanso. Se houver necessidade, faça o exercício apoiando-se em uma cadeira.

Exercício 3**Equilíbrio em um pé****Para melhorar o equilíbrio****O que fazer?**

Em pé, levante uma das pernas conforme a figura. Sustente a posição mantendo o equilíbrio de acordo com o tempo descrito na tabela.

Quanto fazer?

Semana	Tempo	Consegue fazer?	Fadiga		Falta de ar	
			1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem
1 e 2	15s					
3 e 4	30s					
5 e 6	45s					
7 e 8	60s					

Exercício 3**Equilíbrio em um pé****Para melhorar o equilíbrio****Opção 1**

Mantenha o equilíbrio

Opção 2**Exercício 1****Como fazer?****Quanto fazer?**

Semana	Repet.	Consegue fazer?	Fadiga		Falta de ar	
			1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem
1 e 2						
3 e 4						
5 e 6						
7 e 8						

Exercício 2**Sentar e levantar****Para melhorar a força muscular****O que fazer?**

Sente e levante da cadeira com os braços elevados à frente do corpo de acordo com o número de repetições indicado na tabela. A cadeira deve estar encostada em uma parede e caso seja necessário, apoie os braços em outra cadeira à frente.

Exercício 2**Como fazer?****Quanto fazer?**

Semana	Repet.	Consegue fazer?	Fadiga		Falta de ar	
			1ª Sem	2ª Sem	1ª Sem	2ª Sem
1 e 2						
3 e 4						
5 e 6						
7 e 8						

ANEXOS

ANEXO A

Escala de Estado Funcional Pós-Covid

Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19

Graus da escala PCFS		Descrição
0	Nenhuma limitação Funcional	Sem sintomas, dor, depressão ou ansiedade
1	Limitações Funcionais Muito Leves	Todas as tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho podem ser realizadas com a mesma intensidade, apesar de alguns sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
2	Limitações Funcionais Leves	Tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho podem ser realizadas em menor intensidade ou são ocasionalmente evitadas devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
3	Limitações Funcionais Moderadas	Tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho foram modificadas estruturalmente (reduzidas) devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
4	Limitações Funcionais Graves	Necessário assistência para as Atividades de Vida Diária (AVD), devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade: requer atenção de cuidadores.
M	Morte	-

Medida do impacto da COVID-19 em sua vida: Manual da Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS) para pacientes.

Para indicar e discutir o impacto da COVID-19 no seu estado funcional, você pode usar o fluxograma (**Figura 1**) e o questionário do paciente (**Tabela 2**), ambos pertencentes à Escala de Estado Funcional Pós-COVID-19. A escala PCFS abrange toda a extensão dos desfechos funcionais, por estar focada nas limitações de tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho/escola, assim como mudanças no estilo de vida. Atividades esportivas e sociais também estão incluídas. Limitações ou sintomas podem ou não estar diretamente relacionados à COVID-19 e podem ter aparecido já há algum tempo. Podem variar ao longo do tempo, no entanto, a avaliação diz respeito à média da sua condição na semana passada (*caso a avaliação seja feita no dia da alta, considere sua condição neste dia*).

Você pode selecionar o grau apropriado da escala PCFS de acordo com a condição em que você se encontre, seguindo os níveis do fluxograma e marcando o espaço referente na tabela. No caso de duas graduações parecerem apropriadas, sempre escolha a maior, com as maiores limitações. Junto ao seu médico e/ou avaliador, você pode coordenar quando e com qual frequência você deve medir seu estado funcional. Seu médico e/ou avaliador comparará estes resultados com uma recuperação normal após a infecção. No caso de uma recuperação lenta ou incompleta, o médico e/ou avaliador indicará se testes diagnósticos adicionais são necessários, ou poderá iniciar um tratamento.

ANEXO B

Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa



COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA
SERIES HUMANAS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Perfil populacional, manejo clínico e fisioterapêutico durante internação e pós-alta hospitalar de indivíduos acometidos por COVID-19 hospitalizados no Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UEL).

Pesquisador: Vanessa Suziane Probst

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 38511020.0.0000.5231

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

Patrocinador Principal: Universidade Estadual de Londrina - UEL

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.327.528

Apresentação do Projeto:

De acordo com o documento PB_Informações básicas:

Resumo:

Introdução: A COVID-19 causa desde sintomas leves até complicações graves necessitando internação prolongada com ventilação mecânica invasiva. Há evidência de alterações remanescentes na saúde de sobreviventes de infecções respiratórias graves. Objetivos: descrever as características da população internada no HU-UEL com COVID-19; identificar o tratamento fisioterápico utilizado, avaliar respostas clínicas e funcionais ao tratamento e correlacioná-las com evolução clínica; avaliar o estado geral de saúde, função pulmonar, estado funcional, qualidade de vida, ansiedade e depressão e atividade física na vida diária dos indivíduos hospitalizados no HU-UEL por COVID-19 e verificar os efeitos dos programas ambulatorial e

domiciliar de exercícios físicos nos indivíduos com déficit físico funcional. Metodologia: o projeto terá duas etapas: Fase 1 (hospitalar), retrospectiva e transversal sobre características e manejo dos pacientes com COVID-19 hospitalizados no HU-UEL no ano de 2020.

Amostra de conveniência, idade 18 anos com COVID-19. Serão coletados no prontuário: dados demográficos e antropométricos; comorbidades; sintomas; taxa de intubação; tempo e parâmetros da ventilação mecânica; desmame; medicações; exames de imagem e laboratoriais; uso de

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br



Centro de Ética em
Pesquisa Envolvendo
Seres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Protocolo: 4.327.528

pronação; procedimentos da fisioterapia; complicações; tempo de internação; alta ou óbito. Fase 2 (ambulatorial, pós alta hospitalar), delineamento

longitudinal. Amostra de conveniência, sujeitos > 18 anos após internação no HU-UEL com COVID-19, com déficit físico funcional identificado na avaliação inicial. Na sequência, os sujeitos seguirão um programa estruturado de exercícios físicos ambulatorial ou domiciliar. Serão avaliadas: função pulmonar, capacidade de exercício, qualidade de vida relacionada à saúde, estado e capacidade funcional, níveis de ansiedade e depressão e atividade física de vida diária antes e após a conclusão do programa de exercícios ambulatorial e domiciliar. Programa ambulatorial: duração 12 semanas (2x semana ambulatorial mais 1x semana domiciliar / 90 minutos / 36 sessões). As sessões incluirão aquecimento, treinamento aeróbico, treino resistido de membros superiores e inferiores, treino de equilíbrio e flexibilidade e resfriamento. A carga de treinamento e sua progressão seguirão recomendações internacionais. Os indivíduos que apresentarem impedimento para a realização do programa ambulatorial, seguirão um programa domiciliar, com inclusão de exercícios não supervisionados, semelhantes ao programa ambulatorial, realizado no ambiente doméstico com mesma duração e número de sessões, de acordo com recomendações internacionais. Adicionalmente, os testes serão repetidos 6 e 12 meses após

a conclusão do programa. Análise estatística: a distribuição de normalidade será verificada pelo teste Shapiro-Wilk. A comparação dos desfechos antes e após cada programa de exercícios será feita pelo teste t de Student pareado ou Wilcoxon. Análises intergrupos serão feitas pelo teste t de Student não pareado ou Mann-Whitney. Correlações serão realizadas utilizando os coeficientes de correlação de Pearson ou Spearman. Resultados esperados: caracterizar o curso da doença, o manejo clínico e fisioterapêutico, bem como os efeitos das abordagens terapêuticas utilizadas no tratamento dos pacientes internados com COVID-19. Espera-se encontrar déficit físico e funcional após alta hospitalar, especialmente nos pacientes que desenvolveram insuficiência respiratória grave durante o período de internação. Finalmente, espera-se que tanto o programa de exercícios físicos ambulatorial, bem como o domiciliar resultem em benefícios no estado neuropsicológico, físico e funcional da população estudada.

Critério de Inclusão:

Fase 1: idade maior ou igual a 18 anos; diagnóstico de COVID-19 com confirmação laboratorial; ter sido internado no HU-UEL para tratamento de COVID-19. Fase 2: ser adulto acima de 18 anos;

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: ccep2016@uel.br



Centro de Ética em
Pesquisa (CER)
Sociedade Brasileira

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Protocolo: 4.337.528

apresentar limitação física funcional; não apresentar limitação musculoesquelética que impeça a execução das avaliações ou que contraindique a realização de exercícios físicos

Critério de Exclusão:

Fase 1: indivíduos menores de 18 anos, com suspeita não confirmada de COVID-19; sujeitos com outras doenças do trato respiratório com testagem

negativa para COVID-19. Fase 2: hipertensão arterial descontrolada ou outra doença cardíaca instável, sem acompanhamento por médico

responsável que contraindique a realização dos procedimentos de avaliação e treinamento; exacerbações graves que impeçam a continuidade de

qualquer um dos programas; desejo do participante de interromper sua participação no estudo a qualquer momento

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com o documento PB_ Informações básicas:

Objetivo Primário:

Descrever as características dos indivíduos internados no HU-UEL com COVID-19, bem como condutas clínicas e fisioterápicas utilizadas no tratamento desta população; Avaliar a condição física e funcional e verificar os efeitos de um programa de exercícios físicos ambulatorial e domiciliar nos indivíduos que apresentarem déficit após internação no HU-UEL por COVID-19.

Objetivo Secundário:

- Identificar o tratamento fisioterápico, bem como de oxigenoterapia e ventilação mecânica invasiva e não-invasiva utilizado na assistência aos pacientes com diagnóstico de COVID-19 hospitalizados nas diferentes unidades de internação do HU-UEL;
- Correlacionar técnicas de tratamento fisioterápico utilizadas com a

evolução clínica dos indivíduos internados no HU-UEL com COVID-19;• Comparar as respostas clínicas e funcionais antes e após os procedimentos de fisioterapia aplicados nos pacientes internados no HU-UEL com COVID-19;• Descrever a evolução e os desfechos dos pacientes internados com COVID-19 que necessitaram de ventilação mecânica invasiva;o Descrever os protocolos para manejo da ventilação mecânica invasiva e os principais parâmetros utilizados;o Identificar potenciais fatores que possam ter contribuído para falha no desmame ventilatório;o Analisar o tempo de ventilação mecânica e as complicações devido ao tempo prolongado de ventilação;o Descrever as condutas fisioterapêuticas utilizadas no tratamento do paciente crítico com via aérea artificial;o Comparar o

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: exp268@uel.br



Centro de Ética em
Pesquisa Avaliando
Sócio Humano

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 4.327.528

sucesso de desmame ventilatório com o tempo de internação e mortalidade. • Avaliar o estado geral de saúde, função pulmonar, capacidade funcional, qualidade de vida relacionada à saúde, sinais de ansiedade e depressão e níveis de atividade física na vida diária de pacientes sobreviventes que foram internados por COVID-19 no HU-UEL. • Verificar os efeitos de dois programas de exercícios físicos: um programa ambulatorial e outro domiciliar para pacientes sobreviventes de infecção grave por COVID-19 e com déficit físico e/ou funcional após internação no HU-UEL. • Melhorar o estado funcional, capacidade de exercício, qualidade de vida relacionada à saúde e níveis de atividade física na vida diária dos participantes por meio de um programa de exercícios físicos ambulatorial e domiciliar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o documento PB_ Informações básicas:

Riscos:

Os procedimentos vinculados ao presente projeto não acarretam prejuízos físicos e/ou morais aos indivíduos envolvidos. O sigilo em relação à identidade dos mesmos será mantido. Os indivíduos que seguirão os programas de exercícios poderão desistir a qualquer momento se assim o desejarem, sem que haja qualquer penalização. Caso haja algum evento adverso durante as avaliações ambulatoriais, o serviço de emergência do

HU-UEL será acionado se houver necessidade. Durante a realização do programa de exercícios físicos (ambulatorial e domiciliar), a ocorrência de eventos adversos é rara. Mas, caso ocorra, assistência de emergência será prestada no ambulatório (que fica próximo ao Pronto Socorro do HUUEL). Para os indivíduos que farão os exercícios no domicílio, estes serão orientados a sempre realizar o programa na presença de outra pessoa e será fornecida orientação a respeito de como identificar eventos adversos importantes, condutas a serem tomadas para reversão do quadro e sobre como acionar o serviço de emergência do município, se necessário.

Benefícios:

A partir deste projeto, espera-se obter características fundamentais sobre o curso da doença COVID-19 e o seu manejo clínico e fisioterapêutico ainda não observadas na prática clínica em Londrina e região. A obtenção desses dados auxiliará na compreensão das respostas ao tratamento e norteará a elaboração de protocolos e/ou estratégias de enfrentamento desta e de outras infecções respiratórias graves no futuro. Finalmente, considerando os impactos negativos nos pacientes com internação prolongada que evoluem com déficit físico funcional importante

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

CEP: 86.057-070

E-mail: cep258@uel.br



Centro de Ética em
Pesquisa (CETP)
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Protocolo: 4.327.528

devido à COVID-19, espera-se que os programas de exercícios físicos, tanto o ambulatorial quanto o domiciliar, resultem em benefícios no estado neuropsicológico, físico e funcional dos pacientes. Finalmente, espera-se encontrar superioridade na magnitude dos benefícios dos exercícios no grupo ambulatorial, por ser um programa com supervisão, o que assegura maior qualidade, por meio do controle em relação à carga e tempo de treinamento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante e de grande importância para o momento vivenciado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou folha de rosto preenchida e assinada, tendo como órgão o Programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação, no entanto o projeto foi apresentado como projeto institucional da docente com a participação e envolvimento de um grande número de pesquisadores.

Apresentou autorização do HU para realização da pesquisa

Apresentou termo de sigilo e confidencialidade

Apresentou TCLE em acordo com a resolução.

Apresentou os instrumentos de coleta de dados: Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (Hospital Anxiety And Depression Scale - HADS) e A avaliação do estado funcional será feita utilizando-se a aplicação da escala de

estado funcional pós-COVID-19. A data de coleta de dados está prevista para início em 01/09/2020, portanto retrospectiva a data de avaliação.

O orçamento previsto é de R\$ 1.990,00 e será financiado pela própria pesquisadora.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Solicita-se esclarecimento das seguintes pendências:

Pendência 01) Apresentar declaração assinada pela pesquisadora de que o projeto ainda não teve início em sua coleta de dados, uma vez que a data prevista no cronograma é de 01/09/2020 e o CEP não pode avaliar projetos que já estejam em andamento. ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

Pendência 02) Ajustar o cronograma na Plataforma Brasil com previsão de data de coleta de dados posterior a data de emissão de parecer de aprovação por este CEP. ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.

Pendência 03) Esclarecer e/ou informar no TCLE os participantes que optarem por fazer o programa ambulatorial que será ressarcidos dos gastos em se deslocarem até o HU, da mesma

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

CEP: 86.057-070

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep068@uel.br



Centro de Ética em
Pesquisas Envolvendo
Seres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 4.337.528

forma quanto aos retornos dos participantes em 6 e 12 meses após o programa. **ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.**

Pendência 04) Apresentar os instrumentos de coleta de dados: Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (Hospital Anxiety And Depression Scale - HADS) e A avaliação do estado funcional será feita utilizando-se a aplicação da escala de estado funcional pós-COVID-19 **ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.**

Pendência 05) Esclarecer como se dará a divisão dos participantes em fazer as atividades em casa ou no ambulatorio, é importante que isto este claro, principalmente para os participantes, em alguns locais está escrito que será escolha do participante, mas na metodologia dá entender que serão dois grupos que serão comparados. **ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA.**

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 apresenta-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

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5456

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br



Centro de Ética em
Pesquisa Científica
Núcleo Probst

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 4.337.528

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PIB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1603919.pdf	01/10/2020 16:25:30		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_pos_pendencias.pdf	01/10/2020 16:21:31	Vanessa Suziane Probst	Aceito
Outros	Escala_de_estado_funcional_pos_COVID.pdf	01/10/2020 16:15:56	Vanessa Suziane Probst	Aceito
Outros	HADS.pdf	01/10/2020 16:14:38	Vanessa Suziane Probst	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PP_COVID_final_resposta_pendencias.pdf	01/10/2020 16:14:14	Vanessa Suziane Probst	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_pesquisadora_projeto_ainda_naoteve_inicio.pdf	01/10/2020 16:10:36	Vanessa Suziane Probst	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Parecer_CAPEC_HULondrina_Vanessa_Suziane_Probst.pdf	25/09/2020 13:55:02	Vanessa Suziane Probst	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONFIDENCIALIDADE_PP_COVID.pdf	14/08/2020 18:00:57	Vanessa Suziane Probst	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_ProjetoCOVID19_comassinaturas.pdf	14/08/2020 15:52:27	Vanessa Suziane Probst	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 08 de Outubro de 2020

Assinado por:

Ana Lucia Ferreira da Silva
(Coordenador(a))

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5456

CEP: 86.057-970

E-mail: cnp268@uel.br

ANEXO C

Normas de formatação da *Pulmonology Journal*

Fator de impacto: 11.7

Instructions for authors

Articles on original research: The text must not exceed 2500 words, excluding references and tables, and be organized into introduction, methods, results, discussion and conclusions, with a maximum of 4 tables and/or figures. In the materials and methods there must be a complete and appropriate reference to the statistical methods used and the results should be quite sufficiently explicit.

Article structure

Subdivision - unnumbered sections

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

Introduction

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

Material and methods

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

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

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

Conclusions

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

Appendices

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

Essential title page information

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

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Structured abstract

A structured abstract, by means of appropriate headings, should provide the context or background for the research and should state its purpose, basic procedures (selection of study subjects or laboratory animals, observational and analytical methods), main findings (giving specific effect sizes and their statistical significance, if possible), and principal conclusions. It should emphasize new and important aspects of the study or observations.

The headings will consist of: «Introduction and Objectives», «Patients or Materials and Methods», «Results» and «Conclusions».

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using British spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and',

'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Abbreviations

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

Acknowledgements

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

Formatting of funding sources

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

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

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

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

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

Units

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

Math formulae

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

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data

presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

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

Reference links

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

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

Web references

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

Data references

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

Preprint references

Where a preprint has subsequently become available as a peer-reviewed publication, the formal publication should be used as the reference. If there are preprints that are central to your work or that cover crucial developments in the topic, but are not yet formally published, these may be referenced. Preprints should be clearly marked as

such, for example by including the word preprint, or the name of the preprint server, as part of the reference. The preprint DOI should also be provided.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Supplementary material

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