



# Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar domiciliar com e sem *telecoaching* nos desfechos relacionados à saúde em sobreviventes da COVID-19: estudo clínico controlado randomizado

Hülya Şahin<sup>1</sup>, İlknur Naz<sup>2</sup>, Gülistan Karadeniz<sup>3</sup>, Onur Süneçli<sup>4</sup>,  
Gulru Polat<sup>3</sup>, Ozlem Ediboğlu<sup>3</sup>

1. Dr. Suat Seren Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital, Pulmonary Rehabilitation Unit, Izmir, Turkey.
2. Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, Izmir Katip Celebi University, Izmir, Turkey.
3. Dr. Suat Seren Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital, Department of Chest Diseases, Izmir, Turkey.
4. Dr. Suat Seren Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Izmir, Turkey.

**Recebido:** 2 abril 2022.  
**Aprovado:** 24 outubro 2022.

Trabalho realizado no Dr. Suat Seren Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital, Izmir, Turquia.

## RESUMO

**Objetivo:** Comparar os efeitos de um programa de reabilitação pulmonar (RP) domiciliar com e sem *coaching* por telefone (*telecoaching*) nos desfechos relacionados à saúde em sobreviventes da COVID-19. **Métodos:** Um total de 42 pacientes com COVID-19 que completaram o tratamento médico foram aleatoriamente divididos em dois grupos: o grupo com *telecoaching* (grupo de estudo; n = 21) e o grupo sem *telecoaching* (grupo controle; n = 21). Ambos os grupos participaram de um programa de RP domiciliar que teve 8 semanas de duração e incluiu educação, exercícios respiratórios, treinamento de força e caminhada regular. O grupo de estudo recebeu telefonemas de um fisioterapeuta uma vez por semana. Ambos os grupos foram avaliados antes e depois do programa por meio de testes de função pulmonar, escala modificada de dispneia do *Medical Research Council*, teste de caminhada de seis minutos, mensuração da força muscular dos membros superiores e inferiores, *Saint George's Respiratory Questionnaire* (para avaliar a qualidade de vida relacionada à doença), *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey* (SF-36, para avaliar a qualidade de vida global) e *Hospital Anxiety and Depression Scale*. **Resultados:** Em ambos os grupos, houve melhoria significativa da CVF; da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; da força dos músculos deltoides direito e esquerdo; da pontuação obtida nos domínios "atividade" e "impacto" do *Saint George's Respiratory Questionnaire*, bem como da pontuação total no questionário; e da pontuação obtida nos domínios "aspectos sociais", "função física", "função emocional" e "dor corporal" do SF-36 (p < 0,05). A redução da dispneia na vida diária, da dispneia aos esforços e da fadiga aos esforços foi significativa no grupo de estudo (p < 0,05), e a melhoria da pontuação obtida no domínio "aspectos sociais" do SF-36 foi maior no grupo de estudo (p < 0,05). **Conclusões:** Um programa de RP domiciliar com *telecoaching* melhora os aspectos sociais e diminui a dispneia na vida diária, a dispneia aos esforços e a fadiga aos esforços em sobreviventes da COVID-19 em comparação com um programa de RP domiciliar sem *telecoaching*.

**Descritores:** COVID-19; Exercício físico; Telerreabilitação; Dispneia; Fadiga.

[Identificador no ClinicalTrials.gov: NCT04791072 (<https://www.clinicaltrials.gov/>)]

## INTRODUÇÃO

A COVID-19, uma doença respiratória altamente contagiosa, se espalhou rapidamente pelo mundo, representando uma ameaça devastadora à saúde, economia e estilo de vida.<sup>(1,2)</sup> A COVID-19 afeta predominantemente o sistema respiratório. Embora a maioria dos pacientes seja assintomática, a doença pode apresentar evolução clínica que varia desde sintomas do trato respiratório superior até pneumonia grave potencialmente fatal.<sup>(3)</sup> Sintomas semelhantes aos da gripe, tais como febre, dispneia, fadiga, tosse, expectoração, dor de garganta e dor de cabeça, são comuns em indivíduos infectados.<sup>(4)</sup> Pacientes com

COVID-19 hospitalizados ou não continuam a apresentar múltiplos sintomas, particularmente dispneia e fadiga, mesmo cerca de 3 meses depois do início dos sintomas. Isso indica a presença de uma "síndrome pós-COVID-19" e ressalta as necessidades de saúde não atendidas de pacientes com COVID-19 leve ou grave.<sup>(5)</sup>

O tratamento prolongado de pacientes em estado crítico na UTI ou enfermaria, o repouso no leito, a quarentena contínua e o distanciamento social levam os pacientes a permanecer inativos durante longos períodos,<sup>(6)</sup> o que resulta em diminuição da massa e força muscular, alterações das fibras musculares, remodelação do tecido muscular, fadiga e inflamação.<sup>(7)</sup> A imprevisibilidade do

## Endereço para correspondência:

Hülya Şahin. Dr. Suat Seren Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital, Pulmonary Rehabilitation Unit, Yenışehir, Gaziler Cd No:331 D:28, 35170 Konak, Izmir, Turkey.  
Tel.: 90 232 433- 3333, ramal 2141. E-mail: drhdogan@yahoo.com  
Apoio financeiro: Nenhum.

estado da doença, a incerteza a respeito de métodos de tratamento eficazes e o fato de ser acometido por uma doença mortal causam estresse. Ansiedade, depressão e transtorno de estresse são muito comuns e graves em pacientes hospitalizados por COVID-19.<sup>(8)</sup>

Em pacientes com COVID-19, a reabilitação pulmonar (RP) facilita o acompanhamento, fortalece o manejo da saúde e auxilia na recuperação e no retorno à sociedade com mais rapidez e segurança.<sup>(9)</sup> As práticas de telessaúde são as mais adequadas porque há risco de transmissão e porque elas permitem o distanciamento social durante a pandemia de COVID-19.<sup>(10)</sup> Já se demonstrou que a telerreabilitação pulmonar é tão benéfica quanto a RP convencional em pacientes com doenças respiratórias crônicas como DPOC, doença pulmonar intersticial e bronquiectasias, sem questões de segurança.<sup>(11)</sup> Estudos já descreveram diferentes métodos para realizar a RP: por telefone, por meio de aplicativos para telefones celulares, por meio de videoconferência e por meio de sites.<sup>(11)</sup> Embora programas domiciliares e aplicativos de telerreabilitação sejam comumente usados no manejo da COVID-19, não há informações adequadas sobre a melhor estratégia para realizar a RP. O objetivo do presente estudo foi avaliar se a adição de *coaching* por telefone (*telecoaching*) a um programa de RP domiciliar teria algum impacto na eficácia do programa. Para isso, comparamos os efeitos da RP com e sem *telecoaching* na dispneia, capacidade de exercício, força muscular periférica, qualidade de vida e sintomas psicológicos em sobreviventes da COVID-19.

## MÉTODOS

### Local e participantes do estudo

Trata-se de um estudo controlado randomizado realizado entre fevereiro de 2021 e julho de 2021. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do *Dr. Suat Seren Chest Diseases and Thoracic Surgery Training and Research Hospital* (Protocolo n. E-49109414-604.02) e registrado em <https://clinicaltrials.gov> (NCT04791072). Todos os pacientes participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de inclusão foram os seguintes: diagnóstico de COVID-19; internação na UTI ou enfermaria durante mais de 10 dias com ou sem necessidade de ventilação mecânica invasiva (VMI); tratamento com ventilação mecânica não invasiva (VMNI); oxigenoterapia de alto fluxo e tratamento médico concluído. Também foram incluídos pacientes com COVID-19 que receberam tratamento farmacológico ambulatorial antes da hospitalização, aqueles que apresentaram dispneia pela primeira vez na vida por causa da doença e aqueles nos quais a dispneia permaneceu apesar do tratamento.<sup>(12)</sup>

Esforços foram feitos para incluir pacientes com COVID-19 pós-aguda (isto é, aqueles com sintomas persistentes 4 semanas depois do início dos sintomas).<sup>(13)</sup> Foram excluídos do estudo os pacientes que já haviam

passado da fase pós-aguda, os que apresentavam problemas ortopédicos, os que estavam recebendo tratamento para câncer ativo e os que não quiseram participar do estudo. Além disso, pacientes com complicações cardíacas e tromboembólicas foram excluídos do estudo em virtude do tratamento médico contínuo e dos efeitos potencialmente nocivos do exercício.<sup>(14)</sup>

O software G\*Power, versão 3.1.9.7 (*Heinrich Heine University, Düsseldorf, Alemanha*), foi usado para determinar o tamanho amostral necessário para o estudo. Calculou-se que seriam necessários pelo menos 21 participantes em cada grupo para obter um poder de 80%, com tamanho de efeito de 0,80 e erro tipo I de 0,05, para identificar diferenças entre os grupos.<sup>(15)</sup>

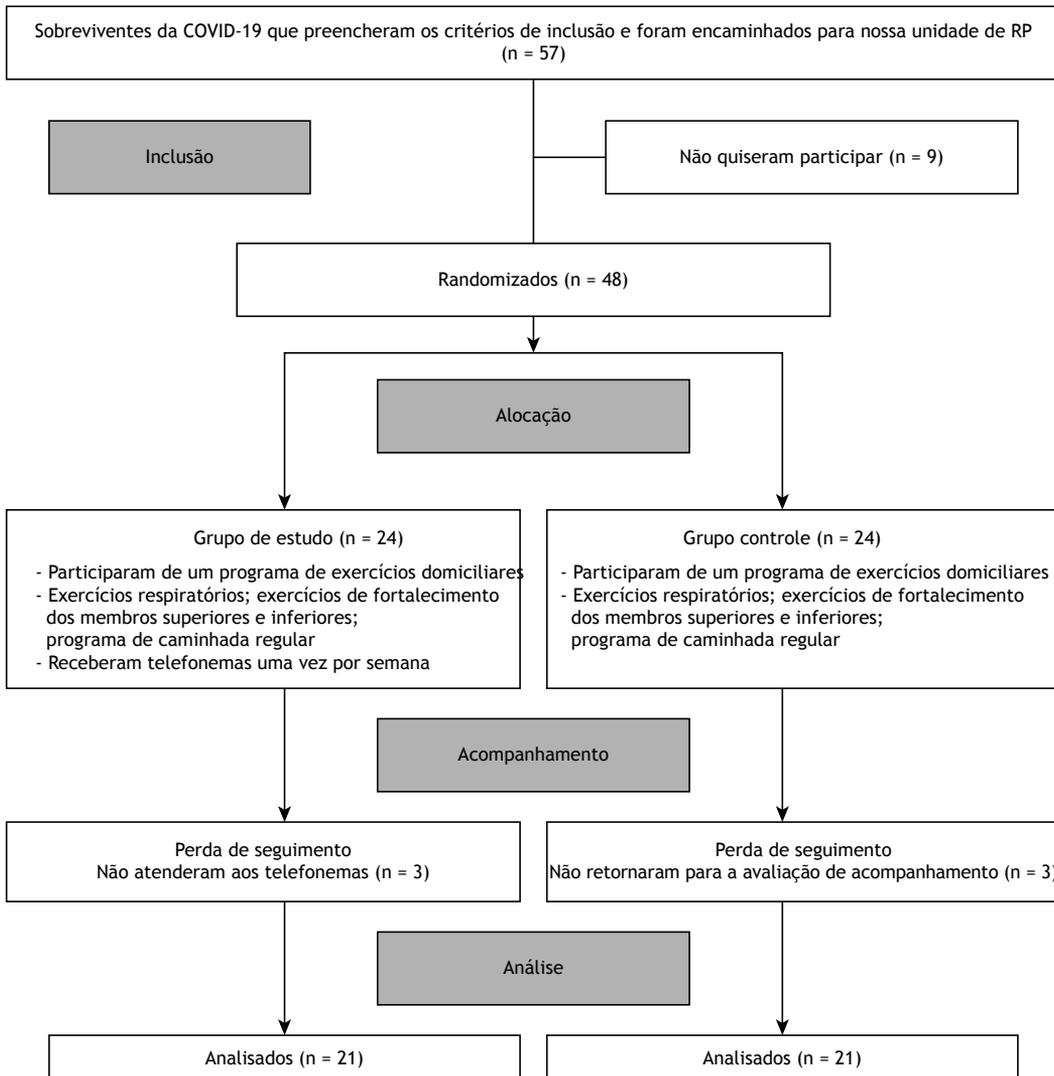
### Procedimento

A Figura 1 mostra o fluxograma do estudo. Os pacientes encaminhados para nossa unidade de RP foram divididos em dois grupos [grupo de estudo (com *telecoaching*) e grupo controle (sem *telecoaching*)] por meio de um programa de randomização.<sup>(16)</sup> Exercícios respiratórios e exercícios cujo objetivo era o fortalecimento dos membros inferiores e superiores foram prescritos por um fisioterapeuta para ambos os grupos como parte de um programa de RP domiciliar. Todos os pacientes foram orientados a manter um diário de exercícios para avaliar sua adesão ao programa. Embora o grupo controle não tenha sido contatado, o grupo de estudo foi contatado por um fisioterapeuta toda segunda-feira para coletar informações sobre a adesão ao programa; fez-se um discurso motivacional e enfatizou-se a importância do programa. Durante os telefonemas, o fisioterapeuta conversava com os pacientes sobre seus problemas para realizar os exercícios e sugeria soluções. Um pesquisador, que não sabia a que grupo cada paciente pertencia, inseriu os dados e realizou todas as análises estatísticas.

### Desfechos

Fez-se uma anamnese detalhada, e registraram-se as características demográficas e clínicas dos pacientes. O Índice de Comorbidade de Charlson foi calculado para todos os pacientes antes da infecção pelo SARS-CoV-2.<sup>(17)</sup> Os pacientes relataram se receberam ventilação mecânica ou oxigenoterapia de alto fluxo durante a hospitalização. O sistema respiratório foi avaliado por um pneumologista, e o cardiovascular, por um cardiologista. Os achados da radiografia e TC de tórax foram relatados por um radiologista de nosso hospital. A avaliação funcional foi realizada pessoalmente (em nossa unidade de RP) em ambos os grupos antes e depois da RP.

O desfecho primário deste estudo foi a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (DTC6). Os desfechos secundários foram os seguintes: função respiratória; força muscular dos membros superiores e inferiores; percepção de dispneia; qualidade de vida e sintomas psicológicos (ansiedade e depressão).



**Figura 1.** Fluxograma do estudo. RP: reabilitação pulmonar.

### Capacidade de exercício

A capacidade de exercício foi determinada pelo teste de caminhada de seis minutos. Os pacientes foram orientados a caminhar a maior distância possível ao longo de um corredor reto de 30 m durante 6 min.<sup>(18)</sup>

### Força muscular dos membros superiores e inferiores

A força muscular dos membros superiores e inferiores foi testada contra a resistência do fisioterapeuta avaliador e recebeu nota de 0 (sem contração) a 5 (força normal). O padrão de movimento necessário para cada mensuração foi explicado ao paciente e demonstrado. O paciente foi orientado a realizar o movimento em toda a amplitude contra a gravidade. Quando o paciente conseguia completar o movimento em toda a amplitude disponível contra a gravidade, a articulação era colocada no ângulo apropriado e a resistência era aplicada gradualmente. Os pacientes

receberam feedback e incentivo apropriados durante a mensuração de modo a promover maior esforço. As mensurações foram realizadas em cada paciente, primeiro no lado direito e depois no lado esquerdo.

Para a avaliação da força muscular dos membros superiores, foram avaliados os músculos bíceps e deltoide; para a avaliação da força muscular dos membros inferiores, foi avaliado o quadríceps.<sup>(19)</sup>

### Função respiratória

Um pletismógrafo corporal (Zan 500; *nSpire Health, Inc.*, Longmont, CO, EUA) foi usado para avaliar a função respiratória. Os seguintes parâmetros foram avaliados e registrados:  $VEF_{1s}$ , CVF e  $VEF_{1s}/CVF$ .

### Dispneia

A escala de dispneia modificada do *Medical Research Council (mMRC)*,<sup>(20)</sup> com cinco graus, foi usada para determinar a gravidade da dispneia, sendo 0 o melhor

grau e 4 o pior. A escala modificada de Borg,<sup>(21)</sup> cuja pontuação vai de 0 a 10, foi usada para avaliar a dispneia e a fadiga aos esforços, sendo 0 a melhor pontuação e 10 a pior.

### Sintomas psicológicos

A *Hospital Anxiety and Depression Scale* (Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão), composta por 14 perguntas, foi usada para determinar o estado psicológico dos pacientes. Uma pontuação de 0-7 indicou estado normal; uma pontuação de 8-11 indicou estado limítrofe; uma pontuação > 11 indicou ansiedade ou depressão.<sup>(22)</sup>

### Qualidade de vida

O *Saint George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ) foi usado para determinar a qualidade de vida específica da doença. Uma pontuação alta indicou piora da doença e aumento dos sintomas.<sup>(23)</sup> O *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey* (SF-36) foi usado para medir a qualidade de vida global. Quanto maior a pontuação, melhor a qualidade de vida.<sup>(24)</sup>

### Programa de RP domiciliar

Nosso programa de RP domiciliar foi explicado detalhadamente a todos os pacientes por um fisioterapeuta em nossa unidade de RP. Todos os pacientes foram orientados a manter um diário de exercícios. O programa domiciliar incluiu exercícios respiratórios, treinamento de força e um programa de caminhada regular. A Tabela 1 resume o programa. Técnicas de higiene brônquica foram ensinadas aos pacientes necessitados por meio de auscultação pulmonar. Os exercícios respiratórios incluíram respiração com os lábios semicerrados (respiração frenolabial), respiração diafragmática e exercícios de expansão torácica. Foram realizados exercícios de fortalecimento com pesos livres para os músculos bíceps e deltoide (membros superiores) e quadríceps e gastrocnêmio (membros inferiores). Além disso, para os membros inferiores, os pacientes receberam exercícios de agachamento e elevação da panturrilha, sendo cada exercício repetido 8-10 vezes por série, 1-2 séries por dia, 5-7 dias por semana. Todos os exercícios de fortalecimento foram iniciados sem peso. Durante o programa, meio quilo de peso foi adicionado a cada 6 períodos de exercício com base

na pontuação  $\leq 3$  na escala modificada de Borg. Todos os pacientes receberam uma cartilha de exercícios. Foi dado um intervalo de 2 min entre os exercícios para descanso. Os pacientes participaram de um programa de exercícios de caminhada durante um total de 20-30 min ao ar livre sem aclone ou em ambiente fechado com boa ventilação e aclone. O exercício foi ajustado de acordo com a FC-alvo e a pontuação obtida na escala modificada de Borg.<sup>(25,26)</sup> A duração do exercício foi aumentada quando a pontuação referente à percepção de dispneia e fadiga foi  $\leq 3$  na escala modificada de Borg. Os pacientes foram orientados a manter a saturação de oxigênio acima de 90% e a FC abaixo de 124 bpm para realizar o exercício dentro dos limites de segurança e evitar complicações cardiopulmonares.<sup>(26)</sup>

Os pacientes foram reavaliados 8 semanas depois da conclusão do programa de exercícios domiciliares, e o grupo de estudo recebeu *telecoaching*. A função respiratória, percepção de dispneia, sintomas psicológicos e qualidade de vida foram avaliados pelo mesmo pneumologista, e a capacidade de exercício, força muscular e adesão ao programa foram avaliadas pelo mesmo fisioterapeuta. O diário de exercícios mantido pelos pacientes foi usado para avaliar sua adesão ao programa.

### Análise estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa *IBM SPSS Statistics*, versão 20.0 (*IBM Corporation*, Armonk, NY, EUA). A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk e de histogramas. Os resultados da análise estatística descritiva foram expressos em média  $\pm$  desvio padrão, mediana (intervalo interquartil) ou proporção. Os resultados foram relatados por meio da comparação dos valores pós-intervenção e basais. O teste t para amostras independentes ou o teste U de Mann-Whitney foi usado para comparar as características basais, e a ANOVA de duas vias com correção de Bonferroni foi usada para comparar as variáveis antes e depois do tratamento em cada grupo. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

## RESULTADOS

Dos 57 pacientes que preencheram os critérios de inclusão, 9 não quiseram participar do estudo. Os demais

**Tabela 1.** Programa de reabilitação pulmonar domiciliar para sobreviventes da COVID-19.

Exercícios respiratórios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnicas: respiração diafragmática, respiração com os lábios semicerrados (respiração frenolabial), exercícios de expansão torácica</li> <li>• Frequência: 8-10 repetições por série, 1-2 séries por dia, 5-7 dias por semana</li> </ul>
Treinamento de força	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade: percepção de fadiga <math>\leq 3</math> na escala modificada de Borg</li> <li>• Frequência: 8-10 repetições por série, 1-2 séries por dia, 5-7 dias por semana</li> <li>• Progressão: Os pesos foram aumentados quando a percepção de dispneia e fadiga foi <math>\leq 3</math> na escala modificada de Borg.</li> </ul>
Programa de caminhada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidade: A fadiga-alvo foi <math>\leq 3</math> na escala modificada de Borg.</li> <li>• Frequência: 3-5 dias por semana, 20-30 min por dia</li> <li>• Progressão: Velocidade de caminhada e aumento da duração visando uma pontuação <math>\leq 3</math> na escala modificada de Borg para percepção de dispneia e fadiga.</li> </ul>

48 foram aleatoriamente divididos em dois grupos: estudo (*telecoaching*) e controle (*sem telecoaching*). Desses 48 pacientes, 3 (todos do grupo de estudo) não atenderam aos telefonemas. Três pacientes do grupo controle não puderam retornar a nossa unidade de RP para a avaliação de acompanhamento: 2 mudaram-se para outra cidade e 1 teve um ataque de vertigem. Portanto, 6 pacientes (3 de cada grupo) foram excluídos da análise. Um total de 42 pacientes com COVID-19 completaram o estudo. Destes, 21 eram do grupo de estudo e 21 eram do grupo controle (Figura 1). Os valores basais dos que saíram do estudo foram semelhantes aos dos que permaneceram no estudo ( $p > 0,05$ ).

A taxa de adesão ao programa de exercícios foi de 90% no grupo de estudo e de 70% no grupo controle. Depois de receber feedback dos pacientes dos dois grupos no fim do programa, determinamos que os pacientes fizeram seus exercícios respiratórios completos, mas não cumpriram o programa de caminhada.

As características demográficas e físicas dos pacientes dos grupos de estudo e controle foram semelhantes ( $p > 0,05$ ), exceto pelo fato de que o grupo controle foi composto por pacientes mais velhos ( $p = 0,009$ ). O número de pacientes com achados radiológicos bilaterais foi maior no grupo de estudo ( $p = 0,048$ ). Além disso, 2 dos pacientes do grupo de estudo apresentaram nódulos e 1 apresentou pleurite, que não esteve presente no grupo controle. O número de

pacientes em oxigenoterapia domiciliar foi maior no grupo controle ( $p = 0,044$ ). O tempo de internação no hospital e na UTI, o número de pacientes que receberam VMI ou VMNI e o número de pacientes que receberam oxigenoterapia de alto fluxo foram semelhantes nos dois grupos ( $p > 0,05$ ; Tabela 2).

A Tabela 3 mostra uma comparação entre os grupos quanto às medidas de desfecho antes e depois do programa de RP domiciliar. Nos grupos de estudo e controle, houve aumento significativo da CVF (em % do previsto); da DTC6; da força dos músculos deltoides direito e esquerdo; da pontuação obtida nos domínios "atividade" e "impacto" do SGRQ, bem como da pontuação total no questionário; e da pontuação obtida nos domínios "aspectos sociais", "função física", "função emocional" e "dor corporal" do SF-36 ( $p < 0,05$ ). A dispneia na vida diária (medida pela escala mMRC), a dispneia e fadiga aos esforços (medidas pela escala modificada de Borg), a força muscular dos membros inferiores e a pontuação obtida nos domínios "função física" e "dor corporal" do SF-36 diminuíram significativamente, embora apenas no grupo de estudo ( $p < 0,05$ ). A Figura 2 mostra as mudanças na DTC6, na pontuação obtida na escala mMRC, na dispneia aos esforços e na fadiga aos esforços antes e depois da RP nos grupos de estudo e controle.

A força dos bíceps direito e esquerdo aumentou, porém apenas no grupo controle ( $p < 0,05$ ). Não foram

**Tabela 2.** Comparação entre os grupos de estudo e controle quanto às características sociodemográficas e clínicas dos pacientes.<sup>a</sup>

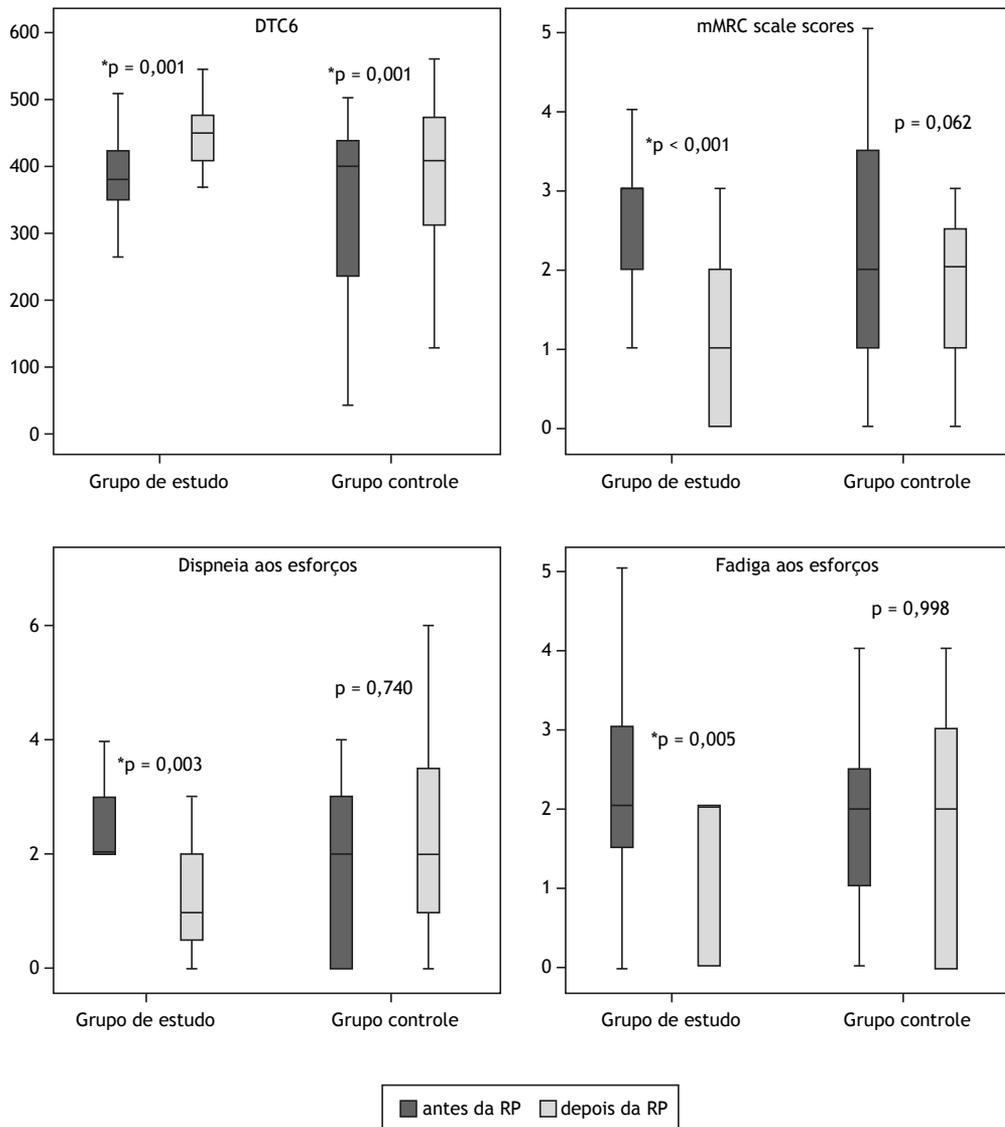
Variável	Grupo		p
	Estudo (n = 21)	Controle (n = 21)	
Sexo masculino	13 (68,4)	15 (78,9)	0,714*
Idade, anos	57,67 ± 8,42	63,67 ± 7,90	0,009 <sup>†</sup>
IMC, kg/m <sup>2</sup>	29,98 ± 6,37	28,75 ± 3,51	0,352 <sup>†</sup>
Tabagismo			0,203*
Fumante	1 (5,3)	0 (0,0)	
Ex-fumante	8 (42,1)	13 (68,4)	
Nunca fumou	10 (52,6)	6 (31,6)	
Carga tabágica, anos-maço	36,33 ± 21,73	37,50 ± 23,40	0,913 <sup>†</sup>
Presença de comorbidade	14 (73,7)	13 (68,4)	0,721*
ICC	0 [0-1]	1 [0-1]	0,488
Achado radiológico			
Bilateral	14 (73,6)	8 (42,1)	0,048
Unilateral	8 (42,1)	11 (57,8)	0,330
Derrame pleural	1 (5,2)	0 (0,0)	-
Opacidade em vidro fosco	14 (73,6)	16 (84,2)	0,633
Nódulo	2 (10,5)	0 (0,0)	-
Internação hospitalar, dias	12 [5-15]	11 [8-14]	0,975 <sup>‡</sup>
Internação na UTI, dias	0 [0-11]	2,5 [0-9]	0,638 <sup>‡</sup>
VMNI	6 (31,6)	9 (47,4)	0,319*
VMI	2 (10,5)	3 (15,8)	0,631*
OTAF	3 (15,8)	5 (26,3)	0,473*
OTD	9 (47,4)	15 (78,9)	0,044*

ICC: Índice de Comorbidade de Charlson; VMNI: ventilação mecânica não invasiva; VMI: ventilação mecânica invasiva; OTAF: oxigenoterapia de alto fluxo; e OTD: oxigenoterapia domiciliar. <sup>a</sup>Valores expressos em n (%), média ± dp ou mediana [IIQ]. \*Teste do qui-quadrado de Pearson. <sup>†</sup>Teste t para amostras independentes. <sup>‡</sup>Teste U de Mann-Whitney.

**Tabela 3.** Comparação das medidas de desfecho pré e pós-reabilitação.<sup>a</sup>

Variável	Grupo de estudo (n = 21)				Grupo controle (n = 21)				F	p <sup>b</sup>	
	Antes da RP	Depois da RP	Δ	p <sup>c</sup>	Antes da RP	Depois da RP	Δ	p <sup>c</sup>			
<b>TFP</b>											
VEF <sub>1</sub> (% do previsto)	85,05 ± 4,44	89,63 ± 4,96	4,57 ± 2,41	0,066	80,00 ± 4,44	84,68 ± 4,96	4,68 ± 2,41	0,061	3,753	0,603	0,443
CVF (%do previsto)	83,94 ± 3,76	90,94 ± 4,11	7,01 ± 2,72	0,014	77,47 ± 3,76	83,57 ± 4,11	6,10 ± 2,72	0,031	5,035	1,476	0,232
VEF <sub>1</sub> /CVF	83,47 ± 3,92	86,76 ± 4,05	3,28 ± 2,73	0,237	86,15 ± 3,92	86,84 ± 4,05	0,68 ± 2,73	0,804	0,063	0,234	0,632
mMRC	2,63 ± 0,33	1,21 ± 0,300	1,42 ± 0,24	<0,001	2,31 ± 0,33	1,84 ± 0,30	0,474 ± 0,24	0,062	3,710	0,143	0,708
<b>Teste de caminhada de seis minutos</b>											
DTC6	378,1 ± 28,9	440,9 ± 25,8	62,8 ± 15,1	<0,001	325,1 ± 28,9	381,7 ± 25,8	56,6 ± 15,1	0,001	14,013	1,671	0,204
ΔDispneia (mBORG)	2,368 ± 0,38	1,368 ± 0,31	1,00 ± 0,31	0,003	2,051 ± 0,38	2,158 ± 0,31	0,10 ± 0,31	0,740	0,112	0,336	0,565
ΔFadiga dos membros inferiores (mBORG)	2,158 ± 0,27	1,263 ± 0,29	0,89 ± 0,30	0,005	1,789 ± 0,27	1,787 ± 0,29	0,02 ± 0,01	0,998	0,001	0,934	0,340
<b>Força muscular</b>											
Bíceps direito	4,737 ± 0,12	4,947 ± 0,03	0,211 ± 0,12	0,087	4,572 ± 0,12	5,00 ± 0,037	0,421 ± 0,12	0,001	12,387	0,298	0,589
Bíceps esquerdo	4,737 ± 0,12	4,947 ± 0,03	0,211 ± 0,12	0,089	4,522 ± 0,12	5,00 ± 0,037	0,474 ± 0,12	<0,001	15,51	0,664	0,421
Deltóide direito	4,422 ± 0,15	4,895 ± 0,07	0,474 ± 0,12	0,001	4,474 ± 0,15	4,842 ± 0,07	0,368 ± 0,120	0,007	8,321	0,062	0,805
Deltóide esquerdo	4,474 ± 0,14	4,895 ± 0,11	0,421 ± 0,11	0,001	4,368 ± 0,14	4,632 ± 0,11	0,263 ± 0,11	0,001	5,696	0,250	0,620
Quadríceps direito	4,737 ± 0,09	5,00 ± 0,03	0,263 ± 0,08	0,006	4,842 ± 0,09	4,947 ± 0,03	0,105 ± 0,08	0,247	1,385	0,610	0,440
Quadríceps esquerdo	4,737 ± 0,09	5,00 ± 0,00	0,105 ± 0,13	0,009	4,842 ± 0,09	5,00 ± 0,00	0,001 ± 0,01	0,106	2,746	0,610	0,440
<b>SGRQ</b>											
Sintomas	40,78 ± 6,19	35,25 ± 5,23	-5,52 ± 3,61	0,135	36,55 ± 6,19	31,38 ± 5,23	-5,202 ± 3,61	0,159	2,070	0,229	0,635
Atividade	62,56 ± 4,85	49,06 ± 6,32	-13,49 ± 4,70	0,007	65,19 ± 4,85	52,95 ± 6,32	-12,24 ± 4,70	0,013	6,783	0,148	0,703
Impacto	41,46 ± 5,69	30,05 ± 5,77	-11,41 ± 3,42	0,002	47,24 ± 5,69	33,3 ± 5,77	-13,86 ± 3,42	<0,001	16,34	0,516	0,477
Total	47,77 ± 4,97	36,67 ± 5,45	-11,09 ± 2,87	<0,001	50,91 ± 4,97	39,03 ± 5,45	-11,88 ± 2,87	<0,001	17,14	0,200	0,657
<b>SF-36</b>											
Capacidade funcional	52,36 ± 6,25	66,84 ± 6,97	14,47 ± 6,08	0,023	52,89 ± 6,25	59,47 ± 6,95	6,579 ± 6,08	0,287	1,168	0,004	0,953
Aspectos sociais	32,23 ± 6,22	68,42 ± 6,10	36,18 ± 6,13	<0,001	44,07 ± 6,22	57,23 ± 6,10	13,15 ± 6,13	0,039	4,601	1,812	0,187
Função física	15,78 ± 6,90	50,00 ± 8,84	34,21 ± 9,11	0,001	22,36 ± 6,90	43,42 ± 8,84	21,05 ± 9,11	0,027	5,333	0,454	0,505
Função emocional	24,36 ± 7,12	50,63 ± 8,57	26,26 ± 8,78	0,005	27,94 ± 7,21	47,10 ± 8,57	19,15 ± 8,78	0,036	4,755	0,123	0,728
Estado geral de saúde	57,89 ± 5,53	62,63 ± 5,81	4,737 ± 4,34	0,283	53,94 ± 5,53	57,36 ± 5,81	3,421 ± 4,34	0,436	0,619	0,254	0,617
Saúde mental	63,57 ± 4,72	69,21 ± 5,76	5,631 ± 3,63	0,130	58,10 ± 4,72	64,0 ± 5,76	5,895 ± 0,11	0,068	2,624	0,672	0,418
Dor corporal	48,94 ± 7,32	78,15 ± 5,22	29,21 ± 6,03	<0,001	59,47 ± 7,32	73,50 ± 5,22	14,02 ± 6,03	0,026	5,408	1,033	0,316
Vitalidade	50,00 ± 4,98	62,63 ± 5,76	12,63 ± 4,72	0,011	47,10 ± 4,98	53,15 ± 5,76	6,05 ± 4,72	0,209	1,638	0,169	0,684
<b>HADS</b>											
Aniedade	6,263 ± 1,04	5,105 ± 1,10	1,15 ± 0,070	0,141	7,158 ± 1,04	7,737 ± 1,10	0,57 ± 0,45	0,457	0,566	0,370	0,547
Depressão	5,895 ± 0,98	6,00 ± 1,10	0,10 ± 0,58	0,857	7,260 ± 0,99	7,158 ± 1,10	0,10 ± 0,58	0,857	0,033	0,968	0,332

RP: reabilitação pulmonar; TFP: teste de função pulmonar; mMRC: escala modificada do *Medical Research Council*; DTC6: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; mBORG: escala modificada de Borg; SGRQ: *Saint George's Respiratory Questionnaire*; SF-36: *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey*; e HADS: *Hospital Anxiety and Depression Scale* (Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão). <sup>a</sup>Dados apresentados em forma de média ± erro padrão da média. ANOVA para medidas repetidas. <sup>b</sup>Diferenças dentro de um mesmo grupo. <sup>c</sup>Comparação dos valores basais nos grupos.



**Figura 2.** Mudanças na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (DTC6), na pontuação obtida na escala modificada do *Medical Research Council* (mMRC), na dispneia aos esforços e na fadiga aos esforços antes e depois da reabilitação pulmonar (RP) no grupo de estudo (com *telecoaching*) e no grupo controle (sem *telecoaching*).

observadas mudanças significativas nem no  $VEF_1$  (em % do previsto) nem na relação  $VEF_1/CVF$ , tampouco nas pontuações referentes à ansiedade e depressão ( $p > 0,05$ ; Tabela 3).

Os resultados da ANOVA de duas vias comparando os dois grupos mostraram que a melhoria da dispneia na vida diária, dispneia aos esforços, fadiga aos esforços e pontuação no domínio "aspectos sociais" do SF-36 foi significativamente maior no grupo de estudo ( $p < 0,05$ ; Tabela 4).

## DISCUSSÃO

No presente estudo, sobreviventes da COVID-19 participaram de um programa de exercícios domiciliares com duração de 8 semanas, com *telecoaching* no grupo de estudo. A DTC6, a CVF e a qualidade de vida

melhoraram significativamente em ambos os grupos. A força muscular dos membros superiores e inferiores aumentou significativamente no grupo que recebeu *telecoaching*, ao passo que no grupo controle aumentou apenas a força muscular dos membros superiores. A dispneia na vida diária, a dispneia aos esforços e a fadiga aos esforços diminuíram significativamente, embora apenas no grupo que recebeu *telecoaching*. Quando os dois grupos foram comparados quanto aos benefícios do programa, a melhoria da dispneia na vida diária, dispneia aos esforços, fadiga aos esforços e aspectos sociais foi significativamente maior no grupo que recebeu *telecoaching* do que no grupo controle. Nenhum efeito colateral foi observado em nenhum dos dois grupos durante o programa.

Em virtude do risco elevado de disseminação hospitalar, a reabilitação deve ser realizada por telemedicina, com

**Tabela 4.** Efeito de grupo, efeito de tempo e efeito de grupo-tempo nas variáveis de desfecho.

Variável	Efeito de grupo		Efeito de tempo		Efeito de grupo-tempo <sup>a</sup>		$\eta^2$ parcial	Poder estatístico
	F	p	F	p	F	p		
<b>TFP</b>								
VEF <sub>1</sub> (% do previsto)	2,257	0,142	7,339	0,010	0,001	0,976	0,001	0,050
CVF (% do previsto)	1,745	0,195	11,60	0,002	0,054	0,817	0,001	0,056
VEF <sub>1</sub> /CVF	0,068	0,796	1,055	0,311	0,453	0,505	0,012	0,100
mMRC	0,143	0,708	17,05	< 0,001	7,420	0,010	0,171	0,755
<b>Teste de caminhada de seis minutos</b>								
DTC6	2,257	0,142	31,152	< 0,001	0,083	0,775	0,002	0,059
Dispneia (mBORG)	0,281	0,599	4,039	0,052	6,163	0,018	0,146	0,676
Fadiga dos membros inferiores (mBORG)	0,055	0,816	4,431	0,042	4,431	0,042	0,110	0,535
<b>Força muscular</b>								
Bíceps direito	0,298	0,589	13,93	0,001	1,544	0,221	0,041	0,228
Bíceps esquerdo	0,664	0,421	16,18	< 0,001	2,394	0,131	0,062	0,325
Deltoide direito	0,001	0,997	21,73	< 0,001	0,340	0,564	0,009	0,088
Deltoide esquerdo	1,208	0,279	19,25	< 0,001	1,025	0,318	0,028	0,167
Quadríceps direito	0,107	0,745	8,486	0,006	1,558	0,220	0,041	0,229
Quadríceps esquerdo	0,610	0,440	9,763	0,004	0,610	0,440	0,017	0,118
<b>SGRQ</b>								
Sintomas	0,274	0,604	4,406	0,043	0,004	0,949	0,001	0,050
Atividade	0,203	0,655	14,99	< 0,001	0,036	0,851	0,001	0,054
Impacto	0,347	0,559	27,16	< 0,001	0,255	0,616	0,007	0,078
Total	0,150	0,701	32,05	< 0,001	0,038	0,847	0,001	0,054
<b>SF-36</b>								
Capacidade funcional	0,170	0,683	5,980	0,019	0,841	0,365	0,023	0,145
Aspectos sociais	0,002	0,966	32,34	< 0,001	7,045	0,012	0,164	0,733
Função física	0,001	0,998	18,37	< 0,001	1,042	0,314	0,028	0,168
Função emocional	0,001	0,998	13,36	0,001	0,327	0,571	0,009	0,086
Estado geral de saúde	0,386	0,538	1,761	0,193	0,046	0,832	0,001	0,055
Saúde mental	0,584	0,450	5,016	0,031	0,003	0,960	0,001	0,050
Dor corporal	0,137	0,713	25,69	< 0,001	3,169	0,083	0,081	0,410
Vitalidade	0,816	0,372	7,805	0,008	0,968	0,332	0,026	0,160
<b>HADS</b>								
Ansiedade	1,549	0,221	0,283	0,598	2,546	0,119	0,066	0,342
Depressão	0,792	0,379	0,001	0,998	0,065	0,800	0,002	0,057

TFP: teste de função pulmonar; mMRC: escala modificada do *Medical Research Council*; DTC6: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; mBORG: escala modificada de Borg; SGRQ: *Saint George's Respiratory Questionnaire*; SF-36: *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey*; e HADS: *Hospital Anxiety and Depression Scale* (Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão). <sup>a</sup>O efeito de grupo-tempo também é conhecido como comparação de valores de  $\Delta$ . ANOVA para medidas repetidas.

o mínimo de contato. Para pacientes com COVID-19, podem-se realizar consultas remotas (*telecoaching*) ou treinamento on-line (*telerreabilitação*). Neste estudo, optamos pelo *telecoaching* em virtude da facilidade de uso dos telefones celulares e de seu uso generalizado.

Em nosso estudo, opacidade em vidro fosco foi o achado radiográfico mais comum. Achados bilaterais foram mais comuns no grupo de estudo que no grupo controle (73% vs. 42%). Em nosso estudo, não houve diferença entre os dois grupos quanto ao tempo de internação na enfermaria/UTI ou ao uso de VMI e VMNI. Embora os dois grupos tenham sido semelhantes quanto ao número de pacientes que receberam oxigenoterapia de alto fluxo, o número de pacientes que receberam oxigenoterapia domiciliar foi maior no grupo controle. Sabe-se que a oxigenoterapia tem efeitos positivos na recuperação funcional e na qualidade de vida.<sup>(27)</sup> Portanto, a melhoria dos parâmetros funcionais e da qualidade de vida apesar da menor adesão ao programa

no grupo controle pode ser decorrente do elevado número de pacientes em oxigenoterapia nesse grupo.

Em nosso estudo, os pacientes do grupo de estudo eram mais jovens que os do grupo controle. Embora isso não seja uma limitação, já que nosso estudo foi um estudo controlado randomizado, quando avaliamos o efeito da idade nos resultados, os valores respiratórios, funcionais e psicológicos medidos antes do programa foram semelhantes nos dois grupos. Os ganhos poderiam parecer maiores se as funções físicas basais fossem piores no grupo mais velho. Portanto, em nossa opinião, os pacientes mais jovens do grupo de estudo não inflaram os resultados. No entanto, é possível que a adesão à *telerreabilitação* seja maior em pacientes mais jovens, e isso poderia explicar por que a melhoria foi maior no grupo de estudo.

Já se demonstrou que a RP aumenta a capacidade de exercício, aumenta a força muscular, melhora a qualidade de vida e reduz a dispnéia.<sup>(3)</sup> Em um estudo

no qual se investigou o efeito da telerreabilitação, não houve melhoria da função respiratória de sobreviventes da COVID-19 cuja percepção de dispneia após a alta foi de 2-3 na escala mMRC.<sup>(28)</sup> Em nosso estudo, observou-se um aumento significativo dos valores de CVF tanto no grupo de estudo como no grupo controle.

Em um estudo, a capacidade de exercício aumentou significativamente após a telerreabilitação fornecida aos pacientes com COVID-19 após a alta, e a dispneia diminuiu significativamente.<sup>(29)</sup> De modo semelhante, em nosso estudo, houve aumento da DTC6 e diminuição da percepção de dispneia no grupo de estudo. No grupo controle, a DTC6 aumentou, e a percepção de dispneia não diminuiu.

Em um estudo, exercícios de força muscular dos membros inferiores foram incluídos no programa de exercícios de telerreabilitação e observou-se que a força muscular aumentou no fim do programa.<sup>(9)</sup> Em nosso estudo, foram aplicados exercícios de força muscular dos membros superiores e inferiores. Embora a força muscular dos membros inferiores e superiores tenha aumentado no grupo de estudo, apenas a força muscular dos membros superiores aumentou no grupo controle. O maior aumento da força muscular dos membros inferiores no grupo de estudo pode ter ocorrido em virtude da maior adesão ao programa de caminhada e do fortalecimento periférico.

A telerreabilitação fornecida a sobreviventes da COVID-19 melhora a qualidade de vida dos pacientes.<sup>(30)</sup> Em nosso estudo, houve melhoria de todos os parâmetros, à exceção da pontuação obtida no domínio "sintomas" do SGRQ em ambos os grupos. Houve melhoria da maioria dos domínios do SF-36 no grupo de estudo, ao passo que no grupo controle menos domínios do SF-36 melhoraram. Não houve mudança na pontuação referente à ansiedade e depressão em nenhum dos dois grupos. Esse resultado sugere que sobreviventes da COVID-19 com sintomas de ansiedade e depressão devem buscar apoio psicológico profissional.

Em nosso estudo, a taxa de adesão ao programa de telerreabilitação foi de 90%. Como esperado, a adesão ao programa foi maior no grupo que recebeu *telecoaching*. Essa taxa é próxima à relatada em

outro estudo (88%).<sup>(9)</sup> Em um estudo no qual apenas exercícios respiratórios foram prescritos para pacientes idosos com COVID-19, a função respiratória, a DTC6 e a qualidade de vida dos pacientes melhoraram.<sup>(31)</sup>

Em nosso estudo, a avaliação de acompanhamento revelou que os pacientes do grupo controle realizaram exercícios respiratórios e exercícios de força muscular periférica, mas não caminharam regularmente. O aumento da força muscular dos membros superiores dos pacientes do grupo controle pode ter ocorrido em virtude do aumento do uso dos membros superiores na vida diária. A força muscular dos membros inferiores dos pacientes do grupo controle pode não ter aumentado porque eles não aderiram ao programa de caminhada.

O número relativamente pequeno de pacientes que participaram do estudo nos impediu de fazer mais comparações entre os grupos. A avaliação da força muscular dos membros superiores e inferiores, a avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde e específica da doença, e o exame de sintomas psicológicos são alguns dos pontos fortes do presente estudo.

Concluímos que um programa de RP domiciliar aumenta a capacidade de exercício, a força muscular e a qualidade de vida em sobreviventes da COVID-19. A adição de *telecoaching* ao programa resulta em melhorias mais significativas da dispneia na vida diária, dispneia aos esforços, fadiga aos esforços e aspectos sociais. Fornecer aos sobreviventes da COVID-19 um programa de exercícios domiciliares (e *telecoaching*, se possível) reduz os efeitos negativos da doença.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

HS: concepção e planejamento do estudo; redação do manuscrito. İN: análise dos dados; redação do manuscrito; revisão crítica do manuscrito. OS: acompanhamento dos pacientes; edição dos dados; implantação do programa. GK: revisão crítica do manuscrito. GP e ÖE: coleta de dados.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Nenhum declarado.

## REFERÊNCIAS

1. Woods JA, Hutchinson NT, Powers SK, Roberts WO, Gomez-Cabrera MC, Radak Z, et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. *Sports Med Health Sci.* 2020;2(2):55-64. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2020.05.006>
2. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med.* 2020;54(16):949-959. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102596>
3. Grigoletto I, Cavalheri V, Lima FF, Ramos EMC. Recovery after COVID-19: The potential role of pulmonary rehabilitation. *Braz J Phys Ther.* 2020;24(6):463-464. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.07.002>
4. Carfi A, Bernabei R, Landi F, Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA.* 2020;324(6):603-605. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>
5. Goërtz YMJ, Van Herck M, Delbressine JM, Vaes AW, Meys R, Machado FVC et al. Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome?. *ERJ Open Res.* 2020;6(4):00542-2020. <https://doi.org/10.1183/23120541.00542-2020>
6. Salawu A, Green A, Crooks MG, Brixey N, Ross DH, Sivan M. A Proposal for Multidisciplinary Tele-Rehabilitation in the Assessment and Rehabilitation of COVID-19 Survivors. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(13):4890. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134890>
7. Sagarra-Romero L, Viñas-Barros A. COVID-19: Short and Long-Term Effects of Hospitalization on Muscular Weakness in the Elderly. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(23):8715. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238715>
8. Zandifar A, Badrfam R, Yazdani S, Arzaghi SM, Rahimi F, Ghasemi S, et al. Prevalence and severity of depression, anxiety, stress and perceived stress in hospitalized patients with COVID-19. *J Diabetes*

- Metab Disord. 2020;19(2):1431-1438. <https://doi.org/10.1007/s40200-020-00667-1>
9. Vitacca M. Will the COVID tsunami be able to impose tele-rehabilitation as a system opportunity?. *Pulmonology*. 2020;26(6):338-339. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2020.08.005>
  10. Zhao HM, Xie YX, Wang C; Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Respiratory Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. *Chin Med J (Engl)*. 2020;133(13):1595-1602. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000848>
  11. Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, et al. (2021). Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;1(1):CD013040. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013040.pub2>
  12. British Thoracic Society. Delivering rehabilitation to patients surviving COVID-19 using an adapted pulmonary rehabilitation approach - BTS guidance; 2020.
  13. Alschuler L, Chiasson AM, Horwitz R, Sternberg E, Crocker R, Weil A, et al. Integrative medicine considerations for convalescence from mild-to-moderate COVID-19 disease. *Explore (NY)*. 2022;18(2):140-148. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2020.12.005>
  14. Beddhu S, Bruns FJ, Saul M, Seddon P, Zeidel ML. A simple comorbidity scale predicts clinical outcomes and costs in dialysis patients. *Am J Med*. 2000 Jun 1;108(8):609-13. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(00\)00371-5](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(00)00371-5)
  15. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007 May;39(2):175-91. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
  16. Urbaniak GC, Plous S. Research Randomizer (Version 4.0) [Computer software]. Retrieved on June 22, 2013, from <http://www.randomizer.org/>
  17. Charlson ME, Carrozino D, Guidi J, Patrierno C. Charlson Comorbidity Index: A Critical Review of Clinimetric Properties. *Psychother Psychosom*. 2022;91(1):8-35. <https://doi.org/10.1159/000521288>
  18. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test [published correction appears in *Am J Respir Crit Care Med*. 2016 May 15;193(10):1185]. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
  19. Cuthbert SC, Goodheart GJ Jr. On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review. *Chiropr Osteopat*. 2007;15:4. <https://doi.org/10.1186/1746-1340-15-4>
  20. Sweer L, Zwillich CV. Dyspnea in the patient with chronic obstructive pulmonary disease. Etiology and management. *Clin Chest Med*. 1990;11(3):417-445. [https://doi.org/10.1016/S0272-5231\(21\)00710-3](https://doi.org/10.1016/S0272-5231(21)00710-3)
  21. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377-381. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>
  22. Aydemir O, Guvenir T, Kuey L, Kultur S. Reliability and validity of the Turkish version of hospital anxiety and depression scale [Article in Turkish]. *Turkish J Psychiat*. 1997;8:280-287.
  23. Polatlı M, Yorgancıoğlu A, Aydemir Ö, Yılmaz Demirci N, Kırkı G, Atış Naycı S, et al. Validity and reliability of Turkish version of St. George's respiratory questionnaire [Article in Turkish]. *Tuberk Toraks*. 2013;61(2):81-87. <https://doi.org/10.5578/tt.5404>
  24. Kocyiğit H, Aydemir O, Fisek G, Olmez N, Memis A. Validity and reliability of Turkish version of Short form SF-36 [Article in Turkish]. *Turk Drug Ther*. 1999;12:102-106.
  25. Wang TJ, Chau B, Lui M, Lam GT, Lin N, Humbert S. Physical Medicine and Rehabilitation and Pulmonary Rehabilitation for COVID-19. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020;99(9):769-774. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001505>
  26. Yang LL, Yang T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic Dis Transl Med*. 2020;6(2):79-86. <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2020.05.002>
  27. Eaton T, Lewis C, Young P, Kennedy Y, Garrett JE, Kolbe J. Long-term oxygen therapy improves health-related quality of life. *Respir Med*. 2004;98(4):285-293. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2003.10.008>
  28. Li J, Xia W, Zhan C, Liu S, Yin Z, Wang J, et al. Effectiveness of a telerehabilitation program for COVID-19 survivors (TERECO) on exercise capacity, pulmonary function, lower limb muscle strength, and quality of life: a randomized controlled trial. *medRxiv*. Preprint posted online March 9, 2021. doi: <https://doi.org/10.1101/2021.03.08.21253007>
  29. Paneroni M, Vitacca M, Bernocchi P, Bertacchini L, Scalvini S. Feasibility of tele-rehabilitation in survivors of COVID-19 pneumonia. *Pulmonology*. 2022;28(2):152-154. <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2021.03.009>
  30. Tanguay P, Marquis N, Gaboury I, Kairy D, Touchette M, Tousignant M, et al. Telerehabilitation for Post-Hospitalized COVID-19 Patients: A Proof-of-Concept Study During a Pandemic. *Int J Telerehabil*. 2021;13(1):e6383. <https://doi.org/10.5195/ijt.2021.6383>
  31. 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. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101166>