

Annie Stephanie de Castro e Paula

Lorena de Oliveira Camargo

Lucas de Oliveira Cândido

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TELERREABILITAÇÃO PULMONAR EM
INDIVÍDUOS COM SÍNDROME PÓS-COVID-19**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG

2022

Annie Stephanie de Castro e Paula

Lorena de Oliveira Camargo

Lucas de Oliveira Cândido

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TELERREABILITAÇÃO PULMONAR EM
INDIVÍDUOS COM SÍNDROME PÓS-COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção de grau em bacharelado em Fisioterapia Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Dra. Liliane Mendes

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Velloso

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/ UFMG

2022

A conclusão deste trabalho resume-se em dedicação, dedicação que vimos ao longo dos anos em cada um dos pacientes, alunos e professores do Projeto Respirar, a quem dedicamos este trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas nossas vidas, e por nos ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Aos nossos pais, Meire e Jefferson; Valdete e Celso; Sandra e José, pelo apoio e incentivo que serviram de alicerce para as nossas realizações.

Aos nossos professores orientadores Liliane Mendes e Marcelo Velloso pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo.

A todos os nossos amigos do curso de graduação que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com espírito colaborativo.

Também queremos agradecer à Universidade Federal de Minas Gerais e ao seu corpo docente que demonstrou estar comprometido com a qualidade e excelência do ensino.

RESUMO

A *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) foi declarada como uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde em 2020. Dentre os principais acometimentos da doença estão fadiga, dispneia, descondicionalismo cardiorrespiratório, fraqueza muscular, distúrbios respiratórios do sono e outros sintomas. A reabilitação pulmonar (RP) é capaz de intervir e melhorar sintomas que geram incapacidade funcional nos indivíduos pós-infecção pelo vírus SARS-Cov-2. As medidas de segurança e de isolamento social resultaram em diminuição das atividades presenciais, e desse modo, a telerreabilitação surgiu como uma opção viável para recuperar a capacidade funcional e promover reintegração social dos indivíduos pós-COVID-19. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de um programa de telerreabilitação pulmonar na capacidade funcional de indivíduos com a síndrome pós-COVID-19. Foram realizados teleatendimentos com indivíduos com a síndrome pós-COVID-19 encaminhados ao projeto Respirar: Pulmões Pela Vida, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. Os atendimentos foram feitos por meio de telechamada via *Whatsapp* durante oito semanas, uma a duas vezes por semana. O protocolo de intervenção consistiu em treino de *endurance* para membros superiores e inferiores, treino resistido, técnicas de reexpansão pulmonar, higiene brônquica, quando necessário, e fator educacional para auto-manejo da saúde. A capacidade funcional dos indivíduos foi avaliada por meio do teste *Unsupported Upper Limb Exercise (ULLEX)* em versão modificada, para formato *online*, *Timed Up and Go (TUG)* e teste senta e levanta de 30 e 60 segundos. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Para a comparação entre os desfechos dos testes pré e pós-intervenção, o teste-t pareado e o teste de *Wilcoxon* foram utilizados. Os dados foram descritos como média, desvio padrão, frequência e intervalo de confiança de 95% e analisados por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* versão 17.0. Quarenta e oito indivíduos completaram o programa de RP (média de idade de 52 ± 15 anos). O tempo total no UULEX ($4,63 \pm 2,02$ min vs $8,44 \pm 4,48$ min, $p < 0,001$) e o número de repetições no teste senta e levanta de 30 (8 ± 2 rep vs 10 ± 2 rep, $p < 0,001$) e 60 segundos (15 ± 4 rep vs 18 ± 4 rep, $p < 0,001$) aumentaram significativamente após a telerreabilitação. Além disso, foi observada uma redução significativa no tempo para realização do TUG após intervenção ($11,81 \pm 5,24$ s vs $10,54 \pm 7,99$ s, $p < 0,001$). A telerreabilitação pulmonar apresentou efeitos positivos em promover melhora da capacidade funcional de indivíduos com a síndrome pós-COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19. Telerreabilitação. Reabilitação Pulmonar. Capacidade funcional.

ABSTRACT

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) was declared a pandemic by the World Health Organization in 2020. Among the main effects of the disease are fatigue, dyspnea, cardiorespiratory deconditioning, muscle weakness, sleep-disordered breathing and other symptoms. Pulmonary rehabilitation (PR) is able to intervene and improve symptoms that generate functional disability in individuals after infection with the SARS-Cov-2 virus. Security and social isolation measures resulted in a decrease in face-to-face activities, and thus, telerehabilitation emerged as a viable option to recover functional capacity and promote social reintegration of post-COVID-19 individuals. The objective of this study was to evaluate the effect of a pulmonary telerehabilitation program on the functional capacity of individuals with post-COVID-19 syndrome. Telecalls were carried out with individuals with post-COVID-19 syndrome referred to the *Projeto Respirar: Pulmões Pela Vida* from the *Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional* of the *Universidade Federal de Minas Gerais*. The calls were made by telecalls via Whatsapp for eight weeks, once or twice a week. The intervention protocol consisted of endurance training for upper and lower limbs, resistance training, lung re-expansion techniques, bronchial hygiene, when necessary, and educational factors for self-management of health. The functional capacity of individuals was assessed using the Unsupported Upper Limb Exercise (ULLEX) test in a modified version, for online format, Timed Up and Go (TUG) and sit and stand test for 30 and 60 seconds. Data normality was verified using the Shapiro-Wilk test. To compare the outcomes of the pre- and post-intervention tests, the paired t-test and the Wilcoxon test were used. Data were described as mean, standard deviation, frequency and 95% confidence interval and analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences software, version 17.0. Forty-eight subjects completed the PR program (mean age 52 ± 15 years). The total time on the UULEX (4.63 ± 2.02 min vs 8.44 ± 4.48 min, $p < 0.001$) and the number of repetitions in the sit-to-stand test of 30 (8 ± 2 rep vs 10 ± 2 rep, $p < 0.001$) and 60 seconds (15 ± 4 rep vs 18 ± 4 rep, $p < 0.001$) increased significantly after telerehabilitation. Furthermore, a significant reduction in the time to perform the TUG was observed after the intervention (11.81 ± 5.24 s vs 10.54 ± 7.99 s, $p < 0.001$). Pulmonary telerehabilitation had positive effects in promoting improvement in the functional capacity of individuals with post-COVID-19 syndrome.

Keywords: COVID-19. Telerehabilitation. Pulmonary rehabilitation. Functional capacity.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Características dos participantes do estudo.

TABELA 2 - Capacidade funcional dos participantes antes e após um programa de telerreabilitação pulmonar.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Justificativa	12
1.2	Objetivo	13
2	METODOLOGIA	14
2.1	Tipo de estudo	14
2.2	Local de realização	14
2.3	Amostra	14
2.3.1	Participantes	14
2.3.1.1	Critérios de inclusão	14
2.3.1.2	Critérios de exclusão	14
2.4	Aspectos éticos	15
2.5	Instrumentos de medida	15
2.5.1	Principais instrumentos de medida	15
2.5.1.1	Timed Up and go (TUG)	15
2.5.1.2	Teste senta e levanta de 30 e 60 segundos	16
2.5.1.3	<i>Unsupported Upper Limb Exercise Test modificado (ULLEX-M)</i>	16
2.5.2	Instrumentos de medida complementares	17
2.5.2.1	Escala do Estado Funcional pós-COVID-19 (PCFS)	17
2.5.2.2	Escala de Borg modificada	17
2.6	Procedimentos	17

1 INTRODUÇÃO

No final do ano de 2019, surgia em Wuhan, capital da província de Hubei e cidade mais populosa da China central, uma série de casos de pneumonia de etiologia desconhecida, em que as pessoas apresentavam sintomas clínicos muito semelhantes à uma pneumonia viral, incluindo coriza, febre e dificuldade para respirar (SEGATA, 2020; FAUCI, 2020). Foi então realizado um sequenciamento de amostras do trato respiratório inferior dos pacientes infectados, onde os resultados apontaram um novo tipo do já conhecido Coronavírus, que a princípio recebeu o nome de 2019-n-Cov e, posteriormente, foi oficialmente intitulado *Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-Cov-2), evitando referências geográficas e preconceitos estereotipados, como aconteceu com suas variantes na gripe espanhola (SEGATA, 2020). A primeira morte causada pelo vírus foi anunciada em 11 de janeiro de 2020, sendo esta a de um homem de 61 anos que frequentava o mercado de frutos do mar de Huanan, revelando este um ponto em comum da grande maioria das pessoas infectadas. Wuhan passou então a ser considerada o epicentro da até epidemia. As autoridades chinesas isolaram Wuhan e cidades próximas a fim de impedir a disseminação do vírus e sua contaminação. Foram ampliados os leitos disponíveis para o cuidado com os afetados pelo vírus SARS-CoV-2 e hospitais de emergência foram erguidos em tempo recorde (SEGATA, 2020; FAUCI, 2020). Contudo no Japão, Coreia do Sul, Tailândia e nos Estados Unidos já haviam sido confirmados casos, enquanto que no Brasil casos suspeitos ainda eram avaliados pelo governo. Foi então que em 26 de janeiro de 2020 houve a confirmação do primeiro caso de pessoa infectada no Brasil, um homem de 61 anos com histórico de viagem pela Itália. Pouco depois, em 30 de fevereiro, Tedros Ghebreyesus, diretor-geral da Organização Mundial da Saúde (OMS), anunciou o estado de emergência de saúde de interesse internacional (SEGATA, 2020). O mês de fevereiro encerrou com aproximadamente 1,7 mil novos casos por dia, totalizando mais de 85 mil casos confirmados mundialmente (SEGATA, 2020). Rapidamente, os números ganharam força e a geografia da contaminação se alargou, com a Europa se tornando o novo epicentro da doença e, posteriormente, Nova Iorque. No dia 11 de março, a OMS enfim declarou que o mundo estava sob uma pandemia, em que 114 países já possuíam infectados, totalizando mundialmente 118 mil casos e 4,3 mil mortes (SEGATA, 2020). A partir de então,

mais de um terço da população mundial entrou em isolamento e medidas protetivas como uso de máscaras e desinfecção de mãos, objetos e superfícies, com álcool em gel, foram adotadas. A pandemia da *Coronavirus Disease 19* (COVID-19) trouxe incontáveis desafios para a população, governo e profissionais da saúde se evidenciando de maneira crítica com altas taxas de contaminação e mortalidade, com repercussões sociais, sanitárias, políticas e econômicas. (SOUZA, 2020, FAUCI, 2020; VELANAN, 2020; FREITAS, 2020)

A COVID-19 é uma doença multissistêmica de caráter inflamatório, fibrótico e de estresse oxidativo. Sendo assim, as consequências de médio e longo prazo pós alta hospitalar daqueles que desenvolveram a forma grave da doença são diversas, com repercussões extra-respiratórias presentes nos sistemas musculoesquelético, cardiovascular, nervoso, gastrointestinal dentre outros (HALPIN *et al.*, 2021; CARFI *et al.*, 2020). A presença e persistência, por mais de quatro semanas, de um ou mais sintomas como tosse seca, dispneia, fadiga, dores articulares, além de outros sintomas relacionados ao acometimento sistêmico, caracterizam a síndrome pós-COVID-19 (NALBANDIAN *et al.*, 2021; CARFI; BERNABEI; LANDI, 2020). No sistema musculoesquelético, as repercussões na síndrome pós-COVID-19 mais evidentes são a perda de massa muscular e consequente fraqueza, decorrentes do longo período de internação e imobilização, muitas das vezes já advindos de um período de inatividade física pré-doença, além de dores nas articulações e extrema fadiga (HASAN *et al.*, 2021). Além disso, indivíduos mais idosos, pertencentes ao grupo de risco, podem cursar com a forma grave da fraqueza muscular, evoluindo para quadros de sarcopenia e fragilidade. Dispneia, baixa saturação periférica de oxigênio (SpO_2) e presença de secreção em vias aéreas superiores e inferiores são características clínicas também observadas após a síndrome respiratória provocada pelo vírus SARS-CoV-2, independentemente da gravidade da doença. Devido ao comprometimento pulmonar com alterações à níveis celulares, moleculares e estruturais do pulmão, pode ser observada evolução para distúrbio restritivo compatível com fibrose pulmonar, com consequente espessamento da barreira hematogásosa alveolar, o que dificulta a troca gasosa de oxigênio e dióxido de carbono, redução da complacência pulmonar e consequente redução da capacidade de enchimento do pulmão, resultando em descondicionamento cardiorrespiratório; e, por fim, redução da capacidade funcional desses indivíduos

(CARFI; BERNABEI; LANDI, 2020; HASAN *et al.*, 2021; MO *et al.*, 2020). Ademais, a fisiopatologia da doença pode provocar disfunções microvasculares resultando em coagulopatias. Diante disso, eventos tromboembólicos são frequentes na condição pós-COVID-19 como, por exemplo, trombose venosa profunda. Outras manifestações sistêmicas como neurológicas, gastrointestinais, nutricionais, hepáticas, renais, dermatológicas e psicológicas também são encontradas nessa condição de saúde (NALBANDIAN *et al.*, 2021). Em suma, tais implicações podem levar à diminuição da capacidade funcional com conseqüente redução da tolerância ao exercício e atividades de vida diária, portanto, intervir sobre esse desfecho é de suma importância no manejo desses indivíduos e, para tal, torna-se necessário a instituição de cuidados especiais, como um programa de reabilitação pulmonar (RP).

A RP é componente chave no manejo de indivíduos com doenças respiratórias crônicas (DRC). Em seu formato tradicional é considerada uma intervenção que contempla vários aspectos, sendo baseada na avaliação completa do paciente, seguida de terapias individualizadas que incluem, mas não se limitam, ao treinamento aeróbico, treinamento resistido, técnicas de higiene brônquica e reexpansão pulmonar, educação do paciente e mudança de comportamento, com o objetivo de melhorar a condição física e psicológica de pessoas com DRC, além de promover o engajamento desses pacientes à hábitos de vida saudáveis (SPRUIT *et al.*, 2013).

1.1 Justificativa

É amplamente conhecido que a RP é eficaz em melhorar a capacidade funcional e qualidade de vida de indivíduos com DRC. Devido ao fato da COVID-19 se caracterizar por uma doença que atinge principalmente o sistema respiratório e apresentar repercussões tanto nas vias aéreas quanto manifestações sistêmicas, pacientes pós infecção começaram a ser admitidos nos programas de RP a fim de promover sua reabilitação diante das conseqüências da doença. Até então, cerca de 85% dos serviços de RP eram oferecidos no modelo ambulatorial, e no contexto da pandemia, onde uma das medidas do plano de contingência da transmissão da doença foi o isolamento social, sugerido pela OMS e pelo Ministério da Saúde, se

fez necessária a readaptação do modelo tradicional para o modelo de teleatendimento, visando a continuidade do programa de reabilitação, orientação e prevenção de agravos e infecção da COVID-19, dado que os pacientes pertenciam ao grupo de risco. A telerreabilitação é considerada, portanto, um modelo emergente de RP de baixo custo, habilitada por aplicativo remoto com evidências quanto aos seus efeitos e segurança, apresentando desfechos não inferiores àqueles obtidos em centros de reabilitação (HORTON *et al.*, 2018).

1.2 Objetivo

O objetivo deste estudo foi investigar os resultados de um programa de telerreabilitação pulmonar na capacidade funcional de indivíduos com a síndrome pós-COVID-19.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo quasi-experimental.

2.2 Local de realização

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório (LabCare) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

2.3 Amostra

2.3.1 Participantes

Amostra não probabilística composta por indivíduos encaminhados ao programa de telerreabilitação pulmonar RESPIRAR - pulmões pela vida, um projeto de extensão da UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

2.3.2 Critérios de inclusão

Apresentar por mais de quatro semanas pós infecção por COVID-19, um ou mais sintomas como tosse seca, dispneia, fadiga, dores articulares, além de outros sintomas relacionados ao acometimento sistêmico; apresentar estabilidade clínica no último mês; possuir dispositivo capaz de realizar chamadas de vídeo e rede de conexão à internet; e assinarem o documento *on-line* ou darem o consentimento verbal registrado do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.3.3 Critérios de exclusão

Apresentar condições cardíacas, ortopédicas ou neurológicas que possam prejudicar a execução dos exercícios; DRC prévias ao diagnóstico de COVID-19;

apresentar exacerbação do quadro clínico durante o período de coleta de dados; e incapacidade de compreender e/ou realizar os testes propostos.

2.4 Aspectos éticos

O estudo foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC RBR-6myq2rc) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG (CAAE: 35867320.3.0000.5149), sob o parecer 5.030.177 e o TCLE em formato de documento on-line foi assinado ou consentido verbalmente.

2.5 Instrumentos de medida

2.5.1 Principais instrumentos de medida

2.5.1.1 Timed Up and Go (TUG)

O TUG é um teste que avalia a mobilidade funcional, capacidade de marcha, equilíbrio dinâmico e risco de queda usado na RP em pacientes com DPOC (MESQUITA *et al.*, 2016). Ele mensura em segundos o tempo gasto para levantar da cadeira, andar 3 metros, girar 180°, caminhar novamente em direção a cadeira e sentar. O tempo é registrado do início do movimento (momento em que o participante desencosta o tronco da cadeira) até o término do movimento (momento em que o paciente encosta novamente o tronco na cadeira). É um teste válido e responsivo para avaliar pacientes na RP, além de ser simples, barato e confiável (PODSIADLO *et al.*, 1991). No TUG, um tempo inferior a 11 segundos indica capacidade funcional normal. Sendo assim, indivíduos que completam o teste com um tempo superior a 11 segundos apresentam comprometimento da capacidade funcional (MESQUITA *et al.*, 2016). O teste foi utilizado em nosso estudo para avaliar a mobilidade funcional. (PODSIADLO *et al.*, 1991) (DA CONCEIÇÃO COSTA *et al.*, 2021).

2.5.1.2 Teste Senta e Levanta de 30 e 60 segundos

Trata-se de um teste padronizado onde é analisada a quantidade de repetições de sentar e levantar da cadeira que o indivíduo consegue realizar dentro do tempo de trinta e sessenta segundos, sem apoio dos membros superiores (MMSS). A quantidade de repetições é registrada enquanto o tempo é monitorado por cronômetro digital, iniciando quando o tronco do indivíduo desencosta do encosto da cadeira e finalizando quando o tempo é atingido. (MORITA *et al.*, 2018) . O teste foi utilizado em nosso estudo para avaliação da força de membros inferiores (MMII) dos indivíduos. (BOHANNON, 2019)

2.5.1.3 *Unsupported Upper Limb Exercise Test* modificado (ULLEX-M)

Trata-se de um teste simples, barato, incremental, padronizado e limitado por sintomas, que avalia o pico de capacidade de exercício dos MMSS sem apoio. O teste consiste em levantar uma barra com as duas mãos em um intervalo constante de 30 batidas por minuto, ritmadas pelo sinal sonoro. O paciente começou com uma barra de 200 gramas e foi orientado a mover os braços da cintura para o primeiro nível do painel que foi posicionado na altura do joelho e esse movimento foi realizado por dois minutos como aquecimento. Em seguida, a cada minuto, o paciente foi orientado a alcançar um nível mais alto do painel. Ao atingir o oitavo nível do painel, a barra de 200 gramas foi substituída por uma de 500 gramas, depois por 1,0 kg, 1,5 kg e 2,0 kg até alcançar o máximo ou até que o paciente relatasse que não era mais capaz de continuar o teste (TAKAHASHI *et al.*, 2003). Os movimentos efetuados durante o teste refletem as atividades realizadas pelos MMSS nas tarefas do dia a dia. Para realização via teleatendimentos, o teste precisou ser adaptado, de forma a se tornar praticável pelo paciente, mesmo da sua residência. Nesse estudo o teste UULEX foi utilizado em sua versão modificada que consiste em uma menor quantidade de níveis de elevação do braço que na versão original, passando de oito níveis de altura, determinados por faixas visuais em um banner, para cinco níveis de elevação determinados por pontos anatômicos do corpo humano, sendo eles, em ordem crescente, altura do quadril, do umbigo, do ombro, do nariz e acima da cabeça. Além disso, o UULEX-M conta com uma carga única de 1kg, cinco vezes a carga da versão original, e não possui um período de aquecimento, podendo ser mais adequado para simular as

atividades de vida diária dos indivíduos. O teste então foi executado solicitando o paciente a levantar um objeto de 1kg com as duas mãos em um intervalo constante de 30 batidas por minuto, ritmadas pelo sinal sonoro. No primeiro nível o paciente devia mover os braços para frente na altura dos joelhos; no nível dois: mover os braços na altura do umbigo; nível três: altura dos ombros, nível quatro: altura do nariz e nível cinco: acima da cabeça. Em todos os níveis o participante deveria alcançar o ponto anatômico de referência e retornar no nível da cintura. Também deveria permanecer 1 minuto em cada nível e ao atingir o quinto ele permaneceria realizando o movimento até que sinta que não poderia mais continuar o teste (MARTINS *et al.*, 2022) . O teste foi utilizado em nosso estudo para avaliar a capacidade de exercício dos MMSS.

2.5.2 Instrumentos de medida complementares

2.5.2.1 Escala do Estado Funcional Pós-COVID-19 (PCFS)

A escala do estado funcional pós-COVID-19 (PCFS) é um instrumento elaborado para avaliar sequelas funcionais e classificar a capacidade dos pacientes em desempenhar atividades diárias e laborativas. A escala é ordinal, contém cinco níveis que variam de zero (sem limitações funcionais) a quatro (limitações funcionais graves), e compreende desfechos funcionais, com foco nas limitações de tarefas e atividades de vida diária, bem como as mudanças em estilo de vida (KLOK FA *et al.*, 2020). Foi utilizada em nosso estudo para mensurar a capacidade dos participantes em desempenhar suas atividades diárias e laborais e seus desfechos funcionais.

2.5.2.2 Escala de *Borg* modificada

Trata-se de uma escala gradual de 0 a 10, em que o número 0 corresponde a um nível de percepção de esforço de %absolutamente nada+enquanto o número 10 corresponde a um esforço %extremamente forte+(BORG, 1982; KENDRICK, KR *et al.*, 2000). A escala é válida e confiável e, em nosso estudo, foi utilizada antes e imediatamente após a realização de todos os testes, e também associada ao uso de outros parâmetros, para monitoramento da intensidade dos exercícios aeróbicos e resistidos durante os atendimentos no programa de reabilitação

pulmonar, para avaliar a percepção subjetiva de esforço - dispneia e o cansaço nos membros inferiores e superiores.

2.6 Procedimentos

No primeiro dia de avaliação, os indivíduos receberam informações sobre a pesquisa e foram convidados a assinarem o TCLE *on-line* ou consentirem verbalmente. Após a assinatura ou consentimento verbal, os indivíduos passaram pela avaliação fisioterapêutica inicial, constituída de entrevista com dados gerais e história progressa. Foram aplicados os testes TUG, senta e levanta de 30 e 60 segundos e ULLEX em ordem randomizada, cuja ordem foi randomizada utilizando um *website* (<https://www.random.org/>).

Os participantes tiveram a frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), SpO₂ e os sintomas de dispneia e fadiga mensurados no repouso e ao final dos testes, a depender da disponibilidade dos recursos necessários para essas medições.

Os indivíduos começaram a intervenção através de atendimentos *online* a partir do segundo dia, com protocolo de RP composto por treinamento aeróbico, treino resistido, exercícios respiratórios e higiene brônquica, com duração de oito semanas (16 teleatendimentos). As condutas e os sintomas foram registrados por meio de formulário *online*, ao final de cada atendimento. O treinamento aeróbico teve duração de 30 a 40 minutos e incluiu treino de MMII, nas diferentes modalidades possíveis, sendo elas caminhada, bicicleta ergométrica, esteira, subir e descer escadas e dança; e treino de MMSS utilizando o UULEX-M. A intensidade prevista do treino foi determinada através da faixa da FC de treinamento (60 a 80% da FC_{máx}), respeitando os períodos de aquecimento e desaquecimento, controlando a SpO₂ e os sintomas. A escala modificada da percepção subjetiva de esforço (Borg entre 4 e 6) também foi utilizada para avaliar a intensidade de exercício. Quando possível, a FC, SpO₂ e Borg foram monitoradas durante a intervenção. O treino resistido incluiu no mínimo oito músculos, com protocolo de 2 a 3 séries de 8 a 15 repetições e intervalo de 30 segundos entre as séries. Os exercícios respiratórios, incluindo técnicas de reexpansão pulmonar, foram realizados durante o atendimento mediante a clínica do paciente, assim como as técnicas de higiene de vias aéreas superiores e inferiores.

Ademais, ao final de cada atendimento foram mensurados a FC, PA, SpO₂, quando disponível os recursos, e os sintomas de dispneia e fadiga. Além disso, foram repassadas ao paciente orientações sobre sua condição de saúde, comprometimento com o programa de reabilitação, assim como a importância da realização dos exercícios e técnicas nos dias em que não havia atendimento.

Ao final das oito semanas de intervenção foram realizados os mesmos testes, em ordem randomizada, aplicados na avaliação inicial, com intuito de comparação dos resultados pré e pós intervenção. Após esse período, o paciente recebeu alta dos teleatendimentos e passou a ser telemonitorado semanalmente durante seis meses, para monitoramento dos sintomas e estabilidade da condição de saúde.

2.7 Tamanho amostral

Todos os participantes encaminhados ao programa de RP foram avaliados quanto à elegibilidade. Portanto o tamanho da amostra não foi calculado *a priori*.

2.8 Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Para a comparação entre os desfechos dos testes pré e pós-intervenção, o teste-t pareado e o teste de *Wilcoxon* foram utilizados. Os dados foram descritos em média e desvio padrão e analisados por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* versão 17.0. O *d* de *Cohen* foi apresentado como a estimativa do tamanho de efeito. Foi considerada a seguinte classificação: $d=0,20$ como pequeno, $d=0,50$ como médio, $d=0,80$ como grande, e $d>1,30$ como muito grande (ROSENTHAL JA, 1996). O nível de significância foi fixado em 5%.

3 RESULTADOS

Sessenta e oito participantes foram inicialmente avaliados e iniciaram o programa de RP. Desses, quarenta e oito concluíram o programa. A tabela 1 apresenta os dados demográficos e clínicos dos 48 participantes que completaram o programa de telerreabilitação. A amostra foi constituída em sua maioria por mulheres com limitações funcionais leves.

Tabela 1. Características dos participantes do estudo (n=48)

Características	Número absoluto (frequência)
Sexo, n (%)	29 M (60,4) / 19 H (39,6)
Idade, média (DP)	52 (15)
Escala Funcional, n (%)	
Sem limitações funcionais	2 (4,2)
Limitações funcionais insignificantes	10 (20,8)
Limitações funcionais leves	14 (29,2)
Limitações funcionais moderadas	10 (20,8)
Limitações funcionais graves	12 (25)

Dados apresentados como número absoluto (frequência), exceto idade que foi apresentado como média (DP). H: homens, M: mulheres

Após oito semanas de telerreabilitação foram observadas melhoras estatisticamente significativas na capacidade funcional dos participantes, demonstradas pelo aumento no tempo de realização do UULEX-M, aumento no número de repetições no teste se senta e levanta de 30 e 60 segundos e redução do tempo para realização do TUG. O tamanho de efeito da mudança foi pequeno para o TUG, médio para o teste senta e levanta realizado em 30 segundos e grande para o teste senta e levanta realizado em 60 segundos e UULEX-M.

Tabela 2. Capacidade funcional dos participantes antes e após um programa de telerreabilitação pulmonar (n=48)

TESTES	PRÉ-REABILITAÇÃO	PÓS-REABILITAÇÃO	PÓS-PRÉ REABILITAÇÃO	D-COHEN
	Média (DP)	Média (DP)	Diferença média (IC 95%)	
UULEX modificado, min	4,63 (2,02)	8,44 (4,48)	3,80 (5,17 a 2,43)*	0,85
Senta e levanta 30", rep	7,76 (2,21)	9,63 (2,42)	1,87 (2,67 a 1,06)*	0,69
Senta e levanta 1', rep	14,96 (4,16)	18,46 (4,34)	3,50 (4,79 a 2,20)*	0,8
Timed Up and Go, seg	11,81 (5,24)	10,54 (7,99)	1,27* (-0,46 a -3,01)	0,23

Definição das abreviações: min: minutos, rep: repetições, seg:segundos, UULEX: *Unsupported Upper Limb Exercise*.

* diferença significativa pré e pós intervenção

4 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que: i) os participantes melhoraram significativamente a capacidade de exercício de MMSS após um programa de telerreabilitação pulmonar; ii) os participantes melhoraram a força muscular de MMII, demonstrado pelo aumento do número de repetições tanto no teste de senta e levanta de 30 segundos quanto no teste de 60 segundos; iii) os participantes melhoraram a mobilidade funcional demonstrado pela redução do tempo de execução do TUG.

Alterações e comprometimentos relacionados à estrutura e função do corpo em pacientes com síndrome pós-COVID-19, acabam por limitar as atividades de vida diária e restringir a participação social desses indivíduos, devido ao comprometimento e redução da capacidade funcional. Diante disso, os indivíduos que apresentam a síndrome pós-COVID-19, podem apresentar importantes limitações funcionais que afetam suas atividades de vida diária. Por isso, a melhora da capacidade nos testes físicos funcionais se torna importante dado que os ganhos em capacidade física e de exercício de MMII e MMSS assim como mobilidade e equilíbrio dinâmico repercutem diretamente em maior qualidade de vida, diminuição de limitação para prática de atividades de vida diária e laborais assim como diminuição de restrição de participação. (NÚÑEZ-CORTÉS, 2022; SIMONELLI, 2021; VAIDYA, 2016)

Sabe-se que indivíduos com doenças respiratórias, como a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), toleram mal as atividades simples da vida diária que envolvem as extremidades superiores devido às alterações na mecânica respiratória associadas à doença, de modo que os músculos necessários para as atividades dos MMSS também atuam como músculos respiratórios acessórios, como por exemplo, o alto esforço do músculo trapézio (VELLOSO *et al.*, 2003; MEIJER *et al.*, 2014; MCKEOUGH *et al.*, 2016). Dessa forma, esses músculos trabalham para sustentar a cintura escapular, tornando a respiração ineficaz e aumentando a demanda ventilatória sobre o diafragma e, conseqüentemente, levando à fadiga e interrupção precoce das tarefas (COSTI *et al.*, 2009; MCKEOUGH *et al.*, 2016; CRINER *et al.*, 1998). Souza *et al.*, (2010) também observaram que exercícios de MMSS realizados sem suporte produzem aumento

da concentração de ácido láctico sanguíneo em indivíduos com DPOC, com maior utilização do metabolismo anaeróbio e consequente baixa resistência nas tarefas. Ademais, a intolerância ao exercício, em indivíduos com DRC, pode resultar de restrições ventilatórias, anormalidades nas trocas gasosas pulmonares, disfunção muscular periférica entre outras (SPRUIT *et al.*, 2013). Esses três aspectos também são observados em indivíduos pós infecção pelo vírus SARS-Cov2-2, o que justifica a avaliação de função de MMSS nesse público.

Para a mensuração da capacidade de exercício de MMSS, foi escolhido o UULEX em sua versão modificada (UULEX-M), uma vez que a aplicação do teste original seria pouco factível na modalidade de atendimento remoto. Segundo Janaudis-Ferreira (2012), o teste UULEX ajuda a quantificar o comprometimento funcional dos membros superiores e é útil para avaliar o impacto das intervenções de programas de reabilitação pulmonar, o que justifica a escolha do teste neste estudo. Além disso, o UULEX se correlaciona significativamente com o teste de ergometria de braço, se mostrando como uma medida confiável, válida e responsiva da capacidade de exercício em pessoas saudáveis e em pessoas com DPOC (MARQUES *et al.*, 2020; TAKAHASHI *et al.*, 2003). Martins *et al.* (2022) demonstrou que o UULEX-M, é um bom teste para avaliar a capacidade de exercício de MMSS em indivíduos com síndrome pós-COVID-19, e possui forte correlação com a versão original do teste. Além disso, o teste se mostrou responsivo à mudança após um programa de telerreabilitação pulmonar com recursos mínimos justificando o seu uso nesse estudo.

Nossos resultados demonstram que os indivíduos melhoraram significativamente a função e a capacidade de exercício de MMSS, evidenciado pelo aumento na capacidade de sustentação dos MMSS sem apoio por um maior período de tempo. Holland *et al.* (2004) identificaram melhora da *endurance* de MMSS apenas nos indivíduos com DPOC que realizaram treinamento combinado (treinamento de MMSS e MMII) comparado àqueles que só realizaram treinamento de MMII. Martinez *et al.* (1993) compararam o treinamento de resistência de MMSS com e sem apoio, e identificaram que o grupo de treinamento de MMSS sem suporte apresentou uma melhora significativamente maior na capacidade de resistência dos MMSS comparado ao grupo que realizou as atividades com apoio. No nosso estudo, os participantes realizaram o treinamento combinado, envolvendo

tanto exercícios de MMII quanto MMSS, e, além disso, as atividades de MMSS foram realizadas sem apoio. A diferença mínima clinicamente importante para esse teste ainda não foi determinada na literatura, no entanto, o tamanho de efeito da mudança após a intervenção foi grande.

Segundo Janaudis-Ferreira *et al.* (2012), possíveis mecanismos que explicam a melhora no desempenho e na capacidade de exercício de braço após um programa de reabilitação pulmonar incluem: melhora da coordenação muscular e da capacidade aeróbica dos músculos dos MMSS, dessensibilização dos sintomas durante o exercício de braço e aumento da capacidade de geração de força dos músculos dos MMSS.

O número de repetições do teste de senta e levanta de 30 e 60 segundos possui moderada correlação com outros testes físicos e testes de força de quadríceps (HOLLAND, 2020). O teste de senta e levanta foi introduzido pela primeira vez como uma medida de força de MMII e continua sendo um importante marcador de um estilo de vida independente (VAIDYA, 2016). Sua capacidade de detectar mudança na tolerância ao exercício é semelhante ao teste de caminhada de seis minutos (TC6), bem como a mudança no número de repetições também se correlaciona com a mudança na distância caminhada no TC6 (OZALEVLI *et al.*, 2007; CANUTO, 2010; PUHAN, 2013). Além disso, essa medida tem boa correlação com a mudança no teste de contração voluntária máxima do quadríceps, o que torna essa ferramenta valiosa para avaliar a força de membros MMII e seu impacto na capacidade de marcha. Dessa forma, o teste fornece informações relevantes sobre a qualidade da resposta biomecânica em termos de controle postural e força muscular de MMII. (VAIDYA, 2016).

Sabe-se que massa e força muscular são importantes preditores de morbidade e mortalidade em adultos e idosos (SRIKANTHANA, 2014; VOLAKLIS, 2015), assim como a potência muscular, independentemente do nível de atividade física, massa muscular e força muscular (NÚÑEZ-CORTÉS, 2022). Em literatura recente, o teste de senta e levanta foi associado à perda de massa muscular global quando correlacionado seus resultados com a área do músculo peitoral (NÚÑEZ-CORTÉS, 2022). Sendo a COVID-19 diretamente associada ao aparecimento de sarcopenia aguda devido à inatividade e repouso no leito, isso torna a detecção

precoce da perda de força e massa muscular necessárias para garantir o adequado manejo da doença e de suas consequências (NÚÑEZ-CORTÉS, 2022). Ademais, os resultados do teste executado em 60 segundos são capazes de prever aumento de mortalidade em dois e cinco anos (HOLLAND, 2020). Dessa forma, esta é uma função importante de ser considerada em uma avaliação abrangente que considere a perda de independência nas atividades da vida diária, função respiratória prejudicada, carga de comorbidades e fatores de risco sociais (NÚÑEZ-CORTÉS, 2022; BELLI, 2020; SIMONELLI, 2021).

A melhora observada em nossos resultados após o programa de telerreabilitação pulmonar nos testes de senta e levanta de 30 e 60 segundos, pode ser justificada pela melhora da força muscular proporcionada pelo treino resistido de MMII e pelo treinamento aeróbico (PANTON *et al.*, 2004). Como demonstrado, o teste de 60 segundos possui boa correlação com o TC6, e, dessa forma, pode refletir, as limitações nas atividades de vida diária dos indivíduos, prejudicados pelos sintomas persistentes da Síndrome pós-COVID-19 (SIMONELLI, 2021). Essa melhora da aptidão física reflete-se não apenas na saúde física do indivíduo como também pode minimizar consequências prejudiciais para a autonomia e participação, assim como diminuir a sobrecarga aos cuidadores, familiares e amigos, e reduzir a utilização de recursos e sistemas de saúde (BELLI, 2020).

Os participantes do nosso estudo aumentaram duas repetições no teste de senta e levanta de 30 segundos e quatro repetições no teste de 60 segundos, após um programa de telerreabilitação pulmonar. O tamanho de efeito da mudança para o teste realizado em 60 segundos, foi grande, sendo atingida a mudança mínima clinicamente importante documentada na literatura para esse teste, de três repetições (HOLLAND *et al.*, 2020). Por outro lado, apesar de o tamanho de efeito da mudança para o teste realizado em 30 segundos, ter sido médio, não foi atingida a diferença mínima clinicamente importante de três repetições para esse teste. Nossos resultados indicam que o teste executado em 60 segundos pode ser mais sensível para identificar as mudanças promovidas por um programa de telerreabilitação. Esses resultados refletem as características do nosso treinamento que era muito mais direcionado para melhorar duração das atividades e aumentar repetições dos exercícios do que realizar atividades em menos tempo e com mais carga, pelas próprias limitações que o ambiente domiciliar nos impõe, como falta de

peso para progressão dos exercícios resistidos e falta de espaço para realização de atividades em alta velocidade. (BOHANNON, 2018).

Testes focados em avaliar a capacidade funcional devem priorizar atividades de locomoção, que geralmente podem ser afetadas devido a perda de força como consequência da COVID-19. Apesar de não possuir na literatura relatos sobre a aplicação remota do TUG (HOLLAND, 2020), neste estudo o teste foi escolhido por ser um teste que avalia a locomoção, além do fato de ser simples, barato e confiável (PODSIADLO *et al.*, 1991), sendo assim uma alternativa de acesso à indivíduos que possuem restrições ou dificuldades de deslocamento e acesso aos centros de reabilitação, destacando-se um aspecto positivo para abrangência do serviço de promoção à saúde.

O comprometimento funcional na realização das AVD se deve a alterações e disfunções causadas por efeitos deletérios da COVID-19. Dentre esses efeitos estão a perda de massa e da função muscular, ocasionando fraqueza muscular, mialgia e também déficit de equilíbrio, sendo essas disfunções responsáveis por alterar diretamente a capacidade funcional da marcha de indivíduos com síndrome pós COVID-19 (SILVA, 2020). O teste TUG, apresenta critérios que avaliam esses déficits de função, além de detectar mudanças na capacidade funcional da marcha, risco de quedas, equilíbrio dinâmico e tolerância ao exercício, semelhantes ao TC6 (ZANORIA *et al* 2013). Um tempo no TUG de 11,2 segundos é correlacionado a uma distância percorrida no TC6 menor que 350 metros para indivíduos com DPOC (ZANORIA *et al* 2013). Entretanto, não foram encontrados estudos que correlacionassem o TUG com a distância percorrida no TC6 em indivíduos com síndrome pós-COVID-19.

A partir dos resultados do TUG, é possível perceber que os participantes tinham mobilidade funcional anormal antes do programa de telerreabilitação (MESQUITA, 2016). No entanto, os participantes melhoraram significativamente a mobilidade funcional após a intervenção. A diferença mínima clinicamente importante para esse teste é de 0,9 a 1,4 segundos (MESQUITA *et al.*, 2016). Em nosso estudo, a diferença foi de 1,27 segundos, e, portanto, superior à diferença mínima clinicamente importante documentada na literatura.

5 CONCLUSÃO

A telerreabilitação pulmonar apresentou resultados positivos em melhorar a capacidade funcional de indivíduos com a síndrome pós-COVID-19. Essa intervenção alternativa ao modelo convencional de reabilitação presencial, acessível e de baixo custo, pode ampliar a oportunidade de acesso desses indivíduos a programas de reabilitação.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, Tiago S. *et al.* Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 16, p. 381-388, 2012.
- BELLI, Stefano *et al.* Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. **European Respiratory Journal**, v. 56, n. 4, 2020.
- BOHANNON, Richard W. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. **Perceptual and motor skills**, v. 80, n. 1, p. 163-166, 1995.
- BOHANNON, Richard W.; CROUCH, Rebecca. 1-Minute sit-to-stand test: systematic review of procedures, performance, and clinimetric properties. **Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention**, v. 39, n. 1, p. 2-8, 2019.
- BORG, Gunnar AV. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & science in sports & exercise**, 1982.
- BORGHI-SILVA, Audrey; KRISHNA, Alaparathi Gopal; GARCIA-ARAUJO, Adriana Sanches. Importância da avaliação da capacidade funcional e do exercício físico durante e após a hospitalização em pacientes com COVID-19: revisitando a reabilitação pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 47, 2021.
- CARFÌ, Angelo *et al.* Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. **Jama**, v. 324, n. 6, p. 603-605, 2020.
- CARFI, Angelo; BERNABEI, Roberto; LANDI, Francesco. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. **JAMA**. [S.l.: s.n.], 2020.
- CORTÉS-TELLES, Arturo *et al.* Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. **Respiratory physiology & neurobiology**, v. 288, p. 103644, 2021.
- COSTI, Stefania *et al.* Effects of unsupported upper extremity exercise training in patients with COPD: a randomized clinical trial. **Chest**, v. 136, n. 2, p. 387-395, 2009.
- CRINER, Gerard J.; CELLI, Bartolome R. Effect of unsupported arm exercise on ventilatory muscle recruitment in patients with severe chronic airflow obstruction. **Am Rev Respir Dis**, v. 138, n. 4, p. 856-61, 1988.
- DA CONCEIÇÃO COSTA, Henrique *et al.* Reprodutibilidade intraobservador do teste Timed Up and Go para pacientes com DPOC. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 11, n. 3, p. 536-543, 2021.
- DAHER, Ayham *et al.* Follow up of patients with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): Pulmonary and extrapulmonary disease sequelae. **Respiratory medicine**, v. 174, p. 106197, 2020.

DE SOUZA, Gerson F. *et al.* Lactic acid levels in patients with chronic obstructive pulmonary disease accomplishing unsupported arm exercises. **Chronic respiratory disease**, v. 7, n. 2, p. 75-82, 2010.

FAUCI, Anthony S.; LANE, H. Clifford; REDFIELD, Robert R. Covid-19- navigating the uncharted. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 13, p. 1268-1269, 2020.

FREITAS, André Ricardo Ribas; NAPIMOGA, Marcelo; DONALISIO, Maria Rita. Análise da gravidade da pandemia de Covid-19. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 29, p. e2020119, 2020.

GREENHALGH, Trisha *et al.* Management of post-acute covid-19 in primary care. **bmj**, v. 370, 2020.

GUPTA, Neeraj; TOMAR, A.; KUMAR, V. The effect of COVID-19 lockdown on the air environment in India. **Global Journal of Environmental Science and Management**, v. 6, n. Special Issue (Covid-19), p. 31-40, 2020.

HALPIN, Stephen J. *et al.* Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID 19 infection: a cross sectional evaluation. **Journal of medical virology**, v. 93, n. 2, p. 1013-1022, 2021.

HASAN, Laith K *et al.* *Effects of COVID-19 on the musculoskeletal system_Clinicians guide.* . [S.l.]: **Orthopedic Research and Review.** , 2021

HOLLAND, Anne E. *et al.* Does unsupported upper limb exercise training improve symptoms and quality of life for patients with chronic obstructive pulmonary disease?. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 24, n. 6, p. 422-427, 2004.

HOLLAND, Anne E. *et al.* Home-based or remote exercise testing in chronic respiratory disease, during the COVID-19 pandemic and beyond: a rapid review. **Chronic respiratory disease**, v. 17, p. 1479973120952418, 2020.

HOSPITAL SIRIO LIBANÊS. Reabilitação no contexto pós-covid: Projeto Reab pós-Covid.São Paulo, 2021.p.75

JANAUDIS-FERREIRA, Tania *et al.* How should we measure arm exercise capacity in patients with COPD? A systematic review. **Chest**, v. 141, n. 1, p. 111. 120, 1 jan. 2012.

KARAARSLAN, Fatih; DEMIRCIO LU GÜNERI, Fulya; KARDE , Sinan. Postdischarge rheumatic and musculoskeletal symptoms following hospitalization for COVID-19: prospective follow-up by phone interviews. **Rheumatology international**, v. 41, n. 7, p. 1263-1271, 2021.

KENDRICK, Karla R.; BAXI, Sunita C.; SMITH, Robert M. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. **Journal of Emergency Nursing**, v. 26, n. 3, p. 216-222, 2000.

KLOK FA, Boon GJAM, Barco 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):10-12. doi:10.1183/13993003.01494-2020

KOVELIS, Demetria *et al.* Validação do Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire e da escala do Medical Research Council para o uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal Brasileiro de pneumologia**, v. 34, p. 1008-1018, 2008.

LAWIN, Anna Carolina Pereira *et al.* ESTADO FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE DE INDIVÍDUOS APÓS 30 DIAS DE INFECÇÃO POR COVID-19 NO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR. In: **Congresso Internacional em Saúde**. 2021.

LONG, Brit *et al.* Cardiovascular complications in COVID-19. **The American journal of emergency medicine**, v. 38, n. 7, p. 1504-1507, 2020.

MARCOLINO, José Álvaro Marques *et al.* Medida da ansiedade e da depressão em pacientes no pré-operatório. Estudo comparativo. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 57, p. 157-166, 2007.

MARQUES, A. *et al.* Enhancing the assessment of cardiorespiratory fitness using field tests. **Physiotherapy (United Kingdom)**, v. 109, p. 54-64, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.06.003>>.

MARTINEZ, Fernando J. *et al.* Supported arm exercise vs unsupported arm exercise in the rehabilitation of patients with severe chronic airflow obstruction. **Chest**, v. 103, n. 5, p. 1397-1402, 1993.

MARTINS, Thiago Henrique da Silva. Modificação do Unsupported Upper Limb Exercise Test e avaliação de suas propriedades psicométricas em indivíduos com síndrome pós-covid-19. Orientador: Marcelo Velloso. 2022. 82 f. **Dissertação (Mestrado)** - Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2016.

MCKEOUGH, Zoe J. *et al.* Upper limb exercise training for COPD. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 11, 2016.

MEIJER, Kenneth *et al.* Characteristics of daily arm activities in patients with COPD. **European Respiratory Journal**, v. 43, n. 6, p. 1631-1641, 2014.

MESQUITA, Rafael *et al.* Measurement properties of the Timed Up & Go test in patients with COPD. **Chronic respiratory disease**, v. 13, n. 4, p. 344-352, 2016.

MO, Xiaoneng *et al.* Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. **European Respiratory Journal**, v. 55, n. 6, p. 2-5, 2020.

MORITA, Andrea A. *et al.* Best protocol for the sit-to-stand test in subjects with COPD. **Respiratory care**, v. 63, n. 8, p. 1040-1049, 2018.

NALBANDIAN, Ani *et al.* Post-acute COVID-19 syndrome. **Nature medicine**, v. 27, n. 4, p. 601-615, 2021.

NALBANDIAN, Ani *et al.* Post-acute COVID-19 syndrome. **Nature medicine**, v. 27, n. 4, p. 601-615, 2021.

NÚÑEZ-CORTÉS, Rodrigo *et al.* 30 s sit-to-stand power is positively associated with chest muscle thickness in COVID-19 survivors. **Chronic respiratory disease**, v. 19, p. 14799731221114263, 2022.

NÚÑEZ-CORTÉS, Rodrigo *et al.* Use of sit-to-stand test to assess the physical capacity and exertional desaturation in patients post COVID-19. **Chronic respiratory disease**, v. 18, p. 1479973121999205, 2021.

PANTON, Lynn B. *et al.* The effects of resistance training on functional outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **European journal of applied physiology**, v. 91, n. 4, p. 443-449, 2004.

PODSIADLO, Diane; RICHARDSON, Sandra. The timed \uparrow p & Go \pm a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.

PRAXEDES, Sabrina Alves. IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS DE TELEATENDIMENTO NO COMBATE À COVID-19 NO BRASIL. IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS DE TELEATENDIMENTO NO COMBATE À COVID-19 NO BRASIL, p. 1-388. 416

REES-PUNIA, Erika; RITTASE, Melissa H.; PATEL, Alpa V. A method for remotely measuring physical function in large epidemiologic cohorts: Feasibility and validity of a video-guided sit-to-stand test. **PloS one**, v. 16, n. 11, p. e0260332, 2021.

REZENDE, Amanda Pires. A contribuição do teleatendimento para o combate da COVID-19. **REVISTA SANARMED N. 03**, p. 6.

REZENDE, Amanda Pires. A contribuição do teleatendimento para o combate da COVID-19. **REVISTA SANARMED N. 03**, p. 6.

ROSENTHAL, James A. Qualitative descriptors of strength of association and effect size. **Journal of social service Research**, v. 21, n. 4, p. 37-59, 1996.

SACO-LEDO, Gonzalo *et al.* Acute aerobic exercise induces short-term reductions in ambulatory blood pressure in patients with hypertension: a systematic review and meta-analysis. **Hypertension**, v. 78, n. 6, p. 1844-1858, 2021.

SEGATA, Jean. Covid-19, biossegurança e antropologia. **Horizontes antropológicos**, v. 26, p. 275-313, 2020.

SHAH, Waqar *et al.* Managing the long term effects of covid-19: summary of NICE, SIGN, and RCGP rapid guideline. **bmj**, v. 372, 2021.

SIMONELLI, Carla *et al.* Measures of physical performance in COVID-19 patients: a mapping review. **Pulmonology**, v. 27, n. 6, p. 518-528, 2021.

SOUSA, Thais Costa de; JARDIM, José Roberto; JONES, Paul. Validação do Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **Jornal de Pneumologia**, v. 26, n. 3, p. 119-128, 2000.

SOUZA, LUÍS PAULO SOUZA. COVID-19 no Brasil: os múltiplos olhares da ciência para compreensão e formas de enfrentamento. **Ponta Grossa, PR: Atena**, 2020.

SPRUIT, Martijn A. *et al.* An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 188, n. 8, p. e13-e64, 2013.

SRIKANTHAN, Preethi; KARLAMANGLA, Arun S. Muscle mass index as a predictor of longevity in older adults. **The American journal of medicine**, v. 127, n. 6, p. 547-553, 2014.

TAKAHASHI, Tetsuya *et al.* A New Unsupported Upper Limb Exercise Test for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation**, v. 23, n. 6, p. 430. 437, nov. 2003.

TOLEDO, F. O. *et al.* PND66 cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian version of the fatigue severity scale (FSS). **Value in Health**, v. 14, n. 7, p. A329-A330, 2011.

VAIDYA, Trija *et al.* Is the 1-minute sit-to-stand test a good tool for the evaluation of the impact of pulmonary rehabilitation? Determination of the minimal important difference in COPD. **International journal of chronic obstructive pulmonary disease**, v. 11, p. 2609, 2016.

VELAVAN, Thirumalaisamy P.; MEYER, Christian G. The COVID 19 epidemic. **Tropical medicine & international health**, v. 25, n. 3, p. 278, 2020.

VELLOSO, Marcelo *et al.* Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. **Chest**, v. 123, n. 4, p. 1047. 1053, 2003.

VOLAKLIS, Konstantinos A.; HALLE, Martin; MEISINGER, Christa. Muscular strength as a strong predictor of mortality: a narrative review. **European journal of internal medicine**, v. 26, n. 5, p. 303-310, 2015.

WU, Mariana. Síndrome pós-Covid-19. Revisão de Literatura. **Revista Biociências**, v. 27, n. 1, p. 1-14, 2021.

ZANORIA, Sheila Jane T.; ZUWALLACK, Richard. Directly measured physical activity as a predictor of hospitalizations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Chronic respiratory disease**, v. 10, n. 4, p. 207-213, 2013.