

Isadora de Fátima Rodrigues Alves

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TELERREABILITAÇÃO PULMONAR NA  
CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS PÓS-COVID-19**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2022

Isadora de Fátima Rodrigues Alves

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TELERREABILITAÇÃO PULMONAR NA  
CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSOS PÓS-COVID-19**

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Fisioterapia em Geriatria e Gerontologia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Geriatria e Gerontologia.

Orientadora: Dra. Liliane P. de Souza Mendes

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2022

A474e Alves, Isadora de Fátima Rodrigues  
2022 Efeitos de um programa de telerreabilitação pulmonar na capacidade funcional de idosos pós-COVID-19. [manuscrito] / Isadora de Fátima Rodrigues Alves – 2022. 26 f.: il.

Orientadora: Liliane Patrícia de Souza Mendes

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 23-26

1. Idosos – Saúde e higiene. 2. COVID-19 (Doença). 3. Pulmões – Doenças. 4. Telerreabilitação. 5. Fisioterapia. I. Mendes, Liliane Patrícia de Souza. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8

**Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira Adão, CRB 6: n° 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**UFMG**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### **EFETOS DE UM PROGRAMA DE Telerreabilitação Pulmonar na Capacidade Funcional de Indivíduos Idosos Pós-COVID-19**

**Isadora de Fátima Rodrigues Alves**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA EM GERIATRIA E GERONTOLOGIA.

Aprovada em 03 de dezembro de 2022, pela banca constituída pelos membros: Lilliane Patrícia de Souza Mendes, Bianca Louise Carmona Rocha e Thiago Henrique da Silva Martins.

*Renan Alves Resende*

Prof. Dr. Renan Alves Resende  
Coordenador do curso de Especialização em Fisioterapia

Belo Horizonte, 03 de Janeiro de 2023

## RESUMO

**Introdução:** Em 31 de dezembro 2019 a Organização Mundial da Saúde foi notificada sobre a ocorrência de um surto de pneumonia na cidade de Wuhan, rapidamente identificou-se o agente etiológico, um novo coronavírus. Os coronavírus compõem um grupo de vírus capazes de ocasionar infecções respiratórias, com repercussões clínicas leves à graves, sendo a COVID-19 uma doença infecciosa causada pelo coronavírus SARS-CoV-2. As repercussões da COVID-19 podem ir além do comprometimento do sistema respiratório, prejudicando diversos sistemas. Além disso, sintomas como dispneia e fadiga podem persistir após a alta hospitalar, resultando no comprometimento da capacidade funcional e limitação para as atividades de vida diária. Nesse contexto, a reabilitação pulmonar surge como alternativa para tratamento desses indivíduos já que tem nível de evidência. Dentre elas, destaca-se a telerreabilitação para idosos é uma estratégia de atendimento que também está em crescimento, demonstrando resultados positivos e não inferiores aos tratamentos convencionais. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de um programa de telerreabilitação pulmonar na capacidade funcional de idosos pós-COVID-19. **Métodos:** Foi realizado um estudo quasi experimental. Participaram do estudo homens e mulheres com pelo menos 60 anos que tivessem diagnóstico de COVID-19 e apresentassem manifestações persistentes dos sintomas. Foi realizado exame físico e avaliação da capacidade funcional por meio dos testes *Timed Up and Go* (TUG), teste de sentar e levantar de 30 e 60 segundos, e *Unsupported Upper Limb Exercise* (ULLEX), em ordem randomizada. Todos os procedimentos foram realizados, no formato *online*. **Resultados:** Vinte e três idosos foram avaliados e concluíram o programa de telerreabilitação pulmonar. Nenhum paciente apresentou piora dos sintomas durante os procedimentos de coleta de dados. Os participantes melhoraram significativamente o tempo no UULEX modificado e o número de repetições tanto no teste senta e levanta de 30 segundos quanto no de 60 segundos. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos resultados do teste TUG antes e após um programa de telerreabilitação. **Conclusão:** O programa de telerreabilitação pulmonar melhorou a capacidade funcional de indivíduos idosos pós-COVID-19. Esses resultados foram evidenciados por meio da melhora da resistência de MMSS e melhora da força muscular de MMII observada após a realização do programa. A mobilidade funcional de idosos pós-COVID-19 não alterou após um programa de telerreabilitação pulmonar de oito semanas.

**Palavras-chave:** Telerreabilitação Pulmonar, Idosos, PÓS-COVID, Capacidade funcional.

## ABSTRACT

**Introduction:** On December 31, 2019, the World Health Organization was notified of an outbreak of pneumonia in the city of Wuhan, the etiological agent, a new coronavirus, was quickly identified. Coronaviruses are a group of viruses capable of causing respiratory infections, with mild to severe clinical repercussions, with COVID-19 being an infectious disease caused by the SARS-CoV-2 coronavirus. The repercussions of COVID-19 can go beyond the impairment of the respiratory system, harming several systems. In addition, symptoms such as dyspnea and fatigue may persist after hospital discharge, resulting in impairment of functional capacity and limitation in activities of daily living. In this context, pulmonary rehabilitation appears as an alternative for the treatment of these individuals since it has a level of evidence. Among them, telerehabilitation for the elderly is a care strategy that is also growing, demonstrating positive results that are not inferior to conventional treatments.

**Objective:** To evaluate the effects of a pulmonary telerehabilitation program on the functional capacity of post-COVID-19 elderly people. **Methods:** A quasi-experimental study was carried out. Men and women aged at least 60 years who had been diagnosed with COVID-19 and had persistent manifestations of symptoms participated in the study. Physical examination and assessment of functional capacity were performed using the Timed Up and Go (TUG), 30- and 60-second sit-to-stand test, and Unsupported Upper Limb Exercise test (ULLEX), in randomized order. All procedures were performed in the online format.

**Results:** Twenty-three elderly people were evaluated and completed the pulmonary telerehabilitation program. No patient showed worsening of symptoms during the data collection procedures. Participants significantly improved time on the modified UULEX and number of repetitions in both the 30-second and 60-second sit-to-stand tests. No statistically significant differences were observed in TUG test results before and after a telerehabilitation program. **Conclusion:** The pulmonary telerehabilitation program improved the functional capacity of post-COVID-19 elderly individuals. These results were evidenced by the improvement in upper limb resistance and improvement in lower limb muscle strength observed after the program was completed. The functional mobility of post-COVID-19 elderly people did not change after an eight-week pulmonary telerehabilitation program.

**Keywords:** Pulmonary telerehabilitation, Elderly, POST-COVID, Functional Capacity.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados demográficos e clínicos dos participantes (n=23)

Tabela 2. Capacidade funcional dos participantes antes e após oito semanas de telerreabilitação pulmonar (n=23)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1 Justificativa .....	10
1.2 Objetivo .....	10
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	11
2.1 Tipo de estudo .....	11
2.2 Local de realização .....	11
2.3 Amostra .....	11
2.3.1 Participantes .....	11
2.3.2 Critérios de inclusão .....	11
2.3.3 Critérios de exclusão .....	11
2.4 Aspectos éticos .....	12
2.5 Instrumentos de medida .....	12
2.5.1 Principais instrumentos de medida .....	12
2.5.1.2 Timed Up and Go (TUG).....	12
2.5.1.2 Teste de sentar e levantar (TLS) .....	13
2.5.1.3. UULLEX modificado de MMSS.....	13
2.5.2 Instrumentos de medida complementares .....	14
2.5.2.1 Escala do estado funcional pós-COVID-19 .....	14
2.5.2.2 Escala de Borg Modificada.....	14
2.6 Procedimentos .....	14
2.7 Tamanho amostral .....	16
2.8 Análise estatística .....	16
<b>3 RESULTADOS</b> .....	17
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	19
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23

## 1 INTRODUÇÃO

Em 31 de dezembro 2019 a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi notificada sobre a ocorrência de um surto de pneumonia na cidade de Wuhan, província de Hubei, República Popular da China. Rapidamente, identificou-se o agente etiológico, um novo coronavírus (1). Os coronavírus compõem um grupo de vírus capazes de ocasionar infecções respiratórias, com repercussões clínicas leves à graves, sendo a COVID-19 uma doença infecciosa causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 (2). As repercussões da COVID-19 podem ir além do comprometimento do sistema respiratório, prejudicando diversos sistemas como os sistemas cardiovascular, renal, gastrointestinal, endócrino, nervoso e musculoesquelético (3).

A COVID-19 tem como principais sintomas a fadiga e a dispneia. Outros sintomas são a perda de paladar ou olfato, congestão nasal, conjuntivite, dor de garganta, dor de cabeça, dores nos músculos ou articulações, diferentes tipos de erupção cutânea, náusea, vômito, diarreia, calafrios e tonturas (2). Cabe ressaltar ainda, que alguns indivíduos podem passar pela infecção de forma assintomática. Indivíduos idosos, a partir de 60 anos e/ou indivíduos com comorbidades tais como, hipertensão arterial sistêmica, doenças cardíacas ou pulmonares, diabetes, obesidade ou câncer, estão sujeitos a maior risco de desenvolver quadros mais graves da doença. Quanto maior o número de comorbidades, pior o prognóstico, e maior o risco de mortalidade (4).

Nem sempre a alta hospitalar é o fim dos problemas causados pela COVID-19. No mundo todo, profissionais de saúde observam uma série de complicações decorrentes da doença que podem surgir meses após o quadro agudo provocado pela infecção. Parte dos pacientes recuperados pode apresentar problemas cardíacos, neurológicos, dermatológicos, pulmonares, entre outros (5). Além disso, sintomas como dispneia e fadiga podem persistir após a alta hospitalar, resultando no comprometimento da capacidade funcional e limitação para as atividades de vida diária (4).

Nesse contexto, a reabilitação pulmonar surge como alternativa para tratamento desses indivíduos já que tem nível de evidência. A para reduzir sintomas, como a falta de ar, aumentar a capacidade funcional e melhorar a qualidade de vida

em indivíduos com doenças respiratórias crônicas, mesmo diante de anormalidades irreversíveis da arquitetura pulmonar (6).

Publicações recentes demonstram novas evidências dos efeitos e segurança de novos modelos de reabilitação pulmonar. Dentre elas, destaca-se a telerreabilitação que ganhou espaço para amenizar a dificuldade de deslocamento até os centros de reabilitação e para diminuir riscos de contaminação durante a pandemia (7). A telerreabilitação utiliza-se de recursos de telecomunicação para oferecer reabilitação remotamente, em tempo real ou não, trazendo benefícios similares à reabilitação com supervisão presencial (8) e minimizando barreiras como distância, tempo e custos.

### 1.1 Justificativa

A telerreabilitação para idosos é uma estratégia de atendimento que também está em crescimento, acompanhado as inovações e acesso às tecnologias, e demonstrando resultados positivos e não inferiores aos tratamentos convencionais (17). Além disso, o uso de tecnologias pode ser um apoio social e trazer ao idoso o sentimento de pertencimento (16). As evidências atuais comprovam que a telerreabilitação é uma estratégia viável, positiva, na maioria das vezes acessível e que torna o paciente protagonista de sua reabilitação. Cabe ao terapeuta, elaborar o sistema técnico-científico, adequando o tratamento à realidade do paciente. Dentro do nosso conhecimento, até o momento, ainda não há um corpo sólido de evidências sobre as características e os efeitos de intervenções específicas para pacientes idosos pós-COVID-19. Assim, as diretrizes atuais de reabilitação para essa população são baseadas principalmente em resultados preliminares, na opinião de especialistas e em evidências prévias sobre reabilitação de pacientes sobreviventes de doenças críticas (18).

### 1.2 Objetivo

O objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos de um programa de telerreabilitação pulmonar na capacidade funcional de idosos pós-COVID-19.

## **2 METODOLOGIA**

### 2.1 Tipo de estudo

Foi realizado 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 - Respire e Movimente-se” da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

#### 2.3.2 Critérios de inclusão

Participantes de ambos os sexos com pelo menos 60 anos, que tivessem diagnóstico de COVID-19 e apresentassem manifestações persistentes dos sintomas.

#### 2.3.3 Critérios de exclusão

Condições cardiovasculares, ortopédicas ou neurológicas concomitantes autorreferidas que pudessem prejudicar o desempenho dos testes ou exercícios; outra doença pulmonar significativa; diagnóstico de doença psiquiátrica e piora dos sintomas durante o dia da avaliação.

## 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

#### 2.5.1.2 Timed Up and Go (TUG)

O TUG é um teste utilizado para avaliar a mobilidade funcional: equilíbrio sentado, transferências de sentado para de pé, estabilidade na deambulação e mudanças do curso da marcha, sem utilizar estratégias compensatórias. Para realização do teste é necessária uma cadeira padrão, com altura do assento entre 45 a 47-50 cm, fita métrica e fita adesiva para demarcação do final do percurso de 3m (a partir dos pés da cadeira) e cronômetro para marcar o tempo gasto em segundos para realização da tarefa (9).

Para realização do teste o indivíduo deve permanecer na posição sentada, com as costas apoiadas no encosto da cadeira, joelhos e quadris a 90° e pés apoiados no chão, ao comando do examinador, o indivíduo deverá levantar-se da cadeira, andar em linha reta até o local demarcado pela fita, voltar e sentar apoiando as costas no encosto. O cronômetro é disparado quando o participante retira as costas do encosto da cadeira e para quando o mesmo encosta as costas no encosto da cadeira novamente.

A realização do teste em até 10 segundos é considerada normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas; valores entre 11-20 segundos são esperados para idosos com deficiência ou frágeis, com independência parcial e com baixo risco de quedas; valores acima de 20 segundos sugerem déficit importante da mobilidade física e risco de quedas. (10).

### 2.5.1.2 Teste de sentar e levantar (TSL)

O TSL avalia a capacidade de realizar exercícios físicos e a força muscular dos membros inferiores (MMII). É solicitado ao indivíduo que ele faça movimentos de sentar e levantar em uma cadeira de altura padrão (46-48 centímetros) posicionada contra uma parede. Os joelhos e quadris devem ser flexionados a 90 graus, e os pés devem estar apoiados no chão e afastados na largura do quadril (11).

As mãos do paciente devem repousar sobre seus quadris e nenhum suporte deve ser usado. Ao longo de trinta segundos ou um minuto, o paciente deve sentar-se e levantar-se da cadeira repetidamente, o mais rápido possível, o desfecho avaliado é o número de repetições obtido nos intervalos de tempo supracitados. O teste inicia após comando verbal, e o paciente é notificado quando restam 15 segundos. O número de repetições realizadas nos tempos supracitados é o desfecho principal do teste.

### 2.5.1.3. UULLEX modificado de MMSS

O teste *UULEX* caracteriza-se por ser um teste incremental, padronizado, limitado por sintoma, que avalia o pico de capacidade de exercício dos MMSS sem apoio (12). Os movimentos efetuados durante o teste refletem as atividades realizadas pelos MMSS nas tarefas do dia a dia, o que o torna de grande aplicação clínica. Para realizar o teste no formato *on-line*, o mesmo precisou ser adaptado, de forma com que o participante conseguisse realiza-lo em sua própria residência. Para isso, o painel de oito faixas coloridas utilizadas no teste tradicional, foi substituído por referências espaciais anatômicas (linha da altura do joelho, umbigo, ombro, rosto e acima da cabeça). Dessa forma, o participante foi orientado a levantar um objeto de 1Kg, podendo ser um detergente, uma garrafa de água de 1 litro ou um saco de feijão de 1Kg, com as duas mãos em um intervalo constante de 30 batidas por minuto, ritmadas por um sinal sonoro. A variável de desfecho é o tempo máximo de realização do teste em minutos, ou seja, quanto maior o tempo de realização do teste, melhor é o resultado (33).

## 2.5.2 Instrumentos de medida complementares

### 2.5.2.1 Escala do estado funcional pós-COVID-19

A escala do estado funcional pós-COVID-19 (*Post-COVID-19 Functional Status Scale - PCFS*) foi utilizada para avaliar as limitações dos participantes após infecção pelo vírus SARS-CoV-2. A escala abrange toda a extensão dos desfechos funcionais, por estar focada nas limitações de tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho/escola, assim como mudanças no estilo de vida. A escala pode ser auto aplicada e tem seis possibilidades de graduação das limitações de 0 (zero: sem sintomas), 1 (um: limitações funcionais muito leves), 2 (dois: limitações funcionais leves), 3 (três: limitações funcionais moderadas), 4 (quatro: limitação funcionais graves), a 5 (cinco: morte). Pode ser aplicada na alta hospitalar e também no acompanhamento ambulatorial para avaliar e acompanhar o estado funcional (13).

### 2.5.2.2 Escala de Borg Modificada

É uma escala válida e confiável graduada de 0 a 10 correspondente ao aumento progressivo do nível de percepção de esforço do indivíduo, sendo 0 nenhum esforço e 10 o esforço máximo (14). A escala foi utilizada em nosso estudo para mensurar os sintomas de dispneia e fadiga no repouso, durante os testes e durante a reabilitação.

## 2.6 Procedimentos

A coleta de dados foi realizada em um único dia. Inicialmente, os participantes receberam informações e esclarecimentos sobre a pesquisa e, em seguida, assinaram o TCLE *on-line* ou consentiram verbalmente. Após assinatura do TCLE *on-line* ou consentimento verbal, foi realizada a avaliação fisioterapêutica constituída por anamnese, exame físico e avaliação da capacidade funcional por meio dos testes *Timed Up and Go* (TUG), teste de sentar e levantar de 30 e 60 segundos, e *Unsupported Upper Limb Exercise* (ULLEX), em ordem randomizada. Todos os procedimentos foram realizados, no formato *on-line* e a

frequência cardíaca (FC) e a saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) foram continuamente monitoradas ao longo da realização dos testes, sempre que possível. Os sintomas de dispneia e fadiga foram avaliados antes e imediatamente ao final dos testes por meio da escala de Borg modificada.

Os indivíduos participaram de um programa de oito semanas de telerreabilitação pulmonar, com frequência de duas vezes por semana, composto por treino de *endurance*, treino resistido e exercícios respiratórios e higiene brônquica quando necessários. O treino de *endurance* foi dividido entre treino de MMII, por meio de caminhada e treino membros superiores, por meio de elevação dos membros superiores ritmadas, controladas por um metrônomo, utilizando as referências espaciais anatômicas do teste *UULLEX*. O treino de *endurance* teve duração entre 30 a 40 minutos a depender da pressão arterial pré-exercício e da capacidade física do participante. O treino resistido abrangeu no mínimo oito grupos musculares com foco em força e resistência, com protocolo de 2 a 3 séries de 8 a 15 repetições e intervalo de 30 segundos entre as séries. A intensidade inicial do exercício foi determinada por meio da FC máxima (max) utilizando a fórmula de Karvonen onde  $FC_{max} = 220 - idade$ . A faixa de treinamento estabelecida foi 60 a 80% da  $FC_{max}$  respeitando os períodos de aquecimento e desaquecimento e limite de queda da SpO<sub>2</sub> de 85%. A intensidade do treinamento foi progredida a cada semana com objetivo de manter os sintomas de dispneia e fadiga entre 4 a 6 na escala de Borg modificada. Ao final dos atendimentos foram repassadas orientações para os pacientes sobre sua condição de saúde e sobre a necessidade de comprometimento com a realização dos exercícios e com o programa de reabilitação. As condutas e os sintomas foram registrados através de formulário *on-line*, ao final de cada atendimento.

Ao final do programa, foi realizada a reavaliação, onde foram aplicados os mesmos testes da avaliação inicial em ordem randomizada. Após esse período, os participantes receberam alta dos teleatendimentos e passaram a ser telemonitorados semanalmente durante seis meses, para monitoramento dos sintomas e verificação da estabilidade clínica.

## 2.7 Tamanho amostral

Todos os participantes encaminhados ao programa de reabilitação pulmonar foram avaliados para elegibilidade. Dessa forma, o tamanho amostral não foi calculado *a priori*.

## 2.8 Análise estatística

Os dados foram apresentados como média e desvio padrão, a menos que indicado de outra forma e a normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. As comparações entre a capacidade funcional pré e pós programa de telerreabilitação foram realizadas por meio dos testes t-pareado e *Wilcoxon*.

O tamanho de efeito da mudança após a telerreabilitação foi calculado usando a estatística *d* de Cohen. O tamanho de efeito foi classificado como pequeno ( $d=0,20$ ), médio ( $d=0,50$ ) ou grande ( $d>0,80$ ) (9)(10)(11)(12). O programa *Statistical Package for the Social Sciences versão 17.0* foi utilizado.

### 3 RESULTADOS

Vinte e três idosos foram avaliados e concluíram o programa de telerreabilitação pulmonar. Nenhum paciente apresentou piora dos sintomas durante os procedimentos de coleta de dados e a amostra foi composta por indivíduos de ambos os sexos, sendo a maioria do sexo feminino. De acordo com a escala do estado funcional pós-COVID-19 a maioria dos participantes apresentava limitações funcionais leves (Tabela 1).

Tabela 1. Dados demográficos e clínicos dos participantes (n=23)

Características	n (frequência)
Sexo, n (%)	13M (57%) /10H( 43%)
Idade, anos	69 (7)
PCSF	
Limitações funcionais insignificantes	5 (22%)
Limitações funcionais leves	8 (35%)
Limitações funcionais moderadas	2 (9%)
Limitações graves	8 (35%)

Dados apresentados como número absoluto (frequência), exceto idade que foi apresentado como média (desvio padrão). H: homens, M: mulheres, n: número absoluto, PCSF: Escala do estado funcional pós-COVID-19.

A tabela 2 mostra a capacidade funcional dos participantes antes e após oito semanas do programa de telerreabilitação pulmonar. Os participantes melhoraram significativamente o tempo no *UULEX* modificado e o número de repetições tanto no teste senta e levanta de 30 segundos quanto no de 60 segundos. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nos resultados do teste *TUG* antes e após um programa de telerreabilitação.

Tabela 2. Capacidade funcional dos participantes antes e após oito semanas de telerreabilitação pulmonar (n=23)

	Pré-intervenção	Pós-intervenção	p	d Cohen
<i>UULEX</i> modificado, min	5,64 (2,25)	10,65 (6,10)*	0,013	0,977
Senta e levanta 30 seg, rep	8 (2)	9 (3)*	0,019	0,752
Senta e levanta 60 seg, rep	15 (4)	17(5)*	0,020	0,745
<i>Timed up and go</i> , seg	12,80 (6,32)	13,13 (13,21)	0,879	-

Dados apresentados como média (desvio padrão). min: minutos, p: nível de significância, rep: repetições, seg: segundos, UULEX: Unsupported Upper Limb EXercise \*: diferença significativa antes e após o programa de telerreabilitação pulmonar

## 4 DISCUSSÃO

Os principais achados desse estudo foram: 1) um programa de telerreabilitação pulmonar de oito semanas melhorou significativamente a resistência de MMSS de idosos pós-COVID-19. 2) um programa de telerreabilitação pulmonar de oito semanas melhorou significativamente a força muscular de MMII de idosos pós-COVID-19. 3) A mobilidade funcional de idosos pós-COVID-19 não alterou após um programa de telerreabilitação pulmonar de oito semanas.

Nossos resultados demonstram que o programa de terreabilitação pulmonar melhorou significativamente a função de MMSS dos participantes. A literatura científica é escassa quanto a valores normativos de testes funcionais de MMSS, embora saibamos que em pneumopatas crônicos, o uso de MMSS em atividades desencadeia uma série de alterações na ventilação e as respostas de percepção ao esforço se assemelham com as atividades de MMII. Além disso, apesar de os músculos de MMII serem, em sua maioria, os responsáveis pela limitação de atividades como deambular, é reconhecido que cerca de 80% das atividades de vida diária são realizadas com os MMSS e que indivíduos com doenças respiratórias crônicas, especialmente com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), que é a mais estudada, comumente relatam dispneia e fadiga durante as atividades com o uso dos braços. Quando essas atividades são realizadas sem apoio, ocorre redução da capacidade inspiratória e assincronia toracoabdominal, com conseqüente aumento da demanda ventilatória e do consumo de oxigênio, o que piora a dispneia. (29) Por essas razões, O UULEX foi escolhido para avaliar a função de MMSS dos participantes do nosso estudo. O teste é considerado um teste de exercício incremental de braço, sendo, por isso, utilizado para avaliar a capacidade pico de exercício. O teste teve sua validade avaliada para consumo de oxigênio ( $VO_2$ ), produção de dióxido de carbono ( $VCO_2$ ), volume minuto (VE), FC, dispneia e fadiga (12). Além disso, se mostrou responsivo a um programa de RP realizado com indivíduos com DPOC. Não foram encontrados estudos na literatura que tenham avaliado a responsividade do teste para indivíduos pós-COVID-19. No entanto, o teste já foi validado para essa população (30). Dentro do nosso conhecimento, esse é o

primeiro estudo a demonstrar a responsividade do teste modificado à um programa de telerreabilitação pulmonar.

O TSL avalia a debilidade muscular e funcionalidade da extremidade inferior, por meio do movimento de sentar e levantar, seja por 30 segundos ou por 60 segundos (35). A execução do teste envolve força e potência musculares, bem como flexibilidade de MMII, conferindo ao teste duas características importantes: avaliação funcional e ferramenta para prescrição de exercícios (37).

Em idosos, o TLS é considerado um teste válido e tem se mostrado bom preditor para diversos desfechos em saúde, como disfunção do equilíbrio, distúrbios vestibulares, risco de quedas, risco de incapacidade funcional, sarcopenia e fraqueza muscular dos MMII (31).

Os participantes do nosso estudo aumentaram uma repetição no teste de senta e levanta de 30 segundos e duas repetições no teste de 60 segundos, após um programa de telerreabilitação pulmonar. O tamanho de efeito da mudança para o teste realizado em 30 e 60 segundos, foi médio, não sendo atingida a mudança mínima clinicamente importante documentada na literatura para esse teste, de três repetições (38). 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 (34).

A mobilidade funcional pode ser avaliada por meio do TUG, que é um teste capaz de indicar dificuldades na realização de atividades de vida diária e risco de quedas (23). Por ser um teste de avaliação da mobilidade, inclui estímulos mais específicos para agilidade e equilíbrio, a partir da combinação de várias ações cotidianas (19). A mobilidade também se estabelece como ponto fundamental da avaliação funcional, pois se relaciona intimamente com a probabilidade de quedas e, por conseguinte, tem impacto negativo na capacidade funcional (20).

O desempenho é afetado pelo tempo de reação, força muscular dos MMII, equilíbrio e facilidade da marcha.

Evidências científicas apontam para a redução da mobilidade funcional e função global causadas pela fadiga, disfunção muscular e redução da tolerância ao exercício, que podem comprometer também o equilíbrio. Essas alterações são comumente observadas em indivíduos pós COVID-19, e, por isso, esse teste foi escolhido para avaliar a mobilidade funcional dos participantes.

Nossos participantes antes do programa de telerreabilitação pulmonar, realizaram o teste em média em 13 segundos. A realização do teste em até 10 segundos é esperada para adultos saudáveis e indica baixo risco de quedas. Um tempo de 11 até 20 segundos é esperado para idosos frágeis ou com debilidade, mas que se mantêm independentes na maioria das atividades de vida diária, que foi o caso dos nossos participantes (10) (36). O programa de telerreabilitação não foi capaz de mudar esse desfecho. Como discutido anteriormente, as características do nosso treinamento eram muito mais direcionadas para melhorar a duração das atividades do que a velocidade com que os idosos as realizavam. Para melhorar o desfecho do TUG, torna-se necessário o aumento da velocidade de execução do teste, o que não era estimulado durante os treinos. Nossos resultados refletem, portanto, as características do nosso treinamento.

## **5 CONCLUSÃO**

O programa de telerreabilitação pulmonar melhorou a capacidade funcional de indivíduos idosos pós-COVID-19. Esses resultados foram evidenciados por meio da melhora da resistência de MMSS e melhora da força muscular de MMII observada após a realização do programa. A mobilidade funcional de idosos pós-COVID-19 não alterou após um programa de telerreabilitação pulmonar de oito semanas.

O presente estudo poderá contribuir para que este programa seja aprimorado e, posteriormente, reproduzido em nosso país.

## REFERÊNCIAS

1. CRODA, JULIO HENRIQUE ROSA; GARCIA, LEILA POSENATO Resposta imediata da Vigilância em Saúde à epidemia da COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde [online]**. 2020, v. 29, n. 1 [Acessado 28 Julho 2022] , e2020002. Disponível em: <<https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000100021>>. Epub 23 Mar 2020. ISSN 2237-9622. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000100021>.
2. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Folha informativa sobre COVID-19**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em: 28 jul. 2022.
3. PAZ, LUÍS EDUARDO SANTOS; BEZERRA, BRUNO JOSÉ DA SILVA; PEREIRA, TACIANE MACHADO DE MELO; SILVA, WELMA EMIDIO DA. COVID-19: the importance of physical therapy in the recovery of workers' health. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, [S.L.], v. 19, n. 01, p. 94-106, 2021. EDITORA SCIENTIFIC. <http://dx.doi.org/10.47626/1679-4435-2021-709>.
4. MIRANDA, R. A. R.; OSTOLIN, T. L. V. P. Mapa de Evidências sobre sequelas e reabilitação pós-Covid-19: relatório completo. [Internet]. São Paulo: BIREME/OPAS/OMS; 2022 Mar 22. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6455844>
5. ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA. **Brasil precisa criar protocolos para tratamento da síndrome pós-COVID-19**. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/brasil-precisa-criar-protocolos-para-tratamento-da-sindrome-pos-covid-19/>. Acesso em: 28 jul. 2022.
6. SOCIETY, AMERICAN THORACIC. PULMONARY REHABILITATION—1999. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, [S.L.], v. 159, n. 5, p. 1666-1682, 1 maio 1999. American Thoracic Society. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.159.5.ats2-99>.
7. SANTANA, ANDRÉ VINÍCIUS; FONTANA, ANDREA DAIANE; PITTA, FABIO. Pulmonary rehabilitation after COVID-19. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S.L.], v. 47, n. 1, p. 20210034-20210034, 2021. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. <http://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20210034>.
8. LUNDELL, SARA; HOLMNER, ÅSA; REHN, BÖRJE; NYBERG, ANDRE; WADELL, KARIN. Telehealthcare in COPD: a systematic review and meta-analysis on physical outcomes and dyspnea. **Respiratory Medicine**, [S.L.], v. 109, n. 1, p. 11-26, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2014.10.008>.
9. MATHIAS S, NAYAK US, ISAACS B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986 Jun;67(6):387-9. PMID: 3487300.
10. BISCHOFF, H. A.. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly

- women. **Age And Ageing**, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 315-320, 1 maio 2003. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/32.3.315>
11. PEREIRA MC, LIMA LN, MOREIRA MM, MENDES FA. One minute sit-to-stand test as an alternative to measure functional capacity in patients with pulmonary arterial hypertension. *J Bras Pneumol*. 2022;48(3):e20210483)
  12. TAKAHASHI, TETSUYA; JENKINS, SUE C.; STRAUSS, GEOFFREY R.; WATSON, CAROL P.; LAKE, FIONA R.. A New Unsupported Upper Limb Exercise Test for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Journal Of Cardiopulmonary Rehabilitation**, [S.L.], v. 23, n. 6, p. 430-437, nov. 2003. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00008483-200311000-00007>.
  13. MACHADO, F.V.C., MEYS, R., DELBRESSINE, J.M. et al. Construct validity of the PostCOVID-19 Functional Status Scale in adult subjects with COVID-19. *Health Qual Life Outcomes*. 2021;19, 40
  14. MARTINS, RENATA; ASSUMPÇÃO, MAÍRA S. DE; SCHIVINSKI, CAMILA I. S.. Percepção de esforço e dispneia em pediatria: revisão das escalas de avaliação. **Medicina (Ribeirão Preto)**, [S.L.], v. 47, n. 1, p. 25-35, 30 mar. 2014. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v47i1p25-35>.
  15. GOËRTZ, YVONNE M.J.; VAN HERCK, MAARTEN; DELBRESSINE, JEANNET M.; VAES, ANOUK W.; MEYS, ROY; MACHADO, FELIPE V.C.; HOUBEN-WILKE, SARAH; BURTIN, CHRIS; POSTHUMA, REIN; FRANSSEN, FRITS M.E.. Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-covid-19 syndrome?. **Erj Open Research**, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 00542-2020, 10 set. 2020. European Respiratory Society (ERS). <http://dx.doi.org/10.1183/23120541.00542-2020>.
  16. NEWMAN M, ZAINAL N. O valor da manutenção conexões sociais para a saúde mental em idosos pessoas. *Lancet Saúde Pública*; 2020; 5: e12–13. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31910976/> >
  17. SILVA, BRUNA SIZA DE MEDEIROS et al. Tecnologias para envelhecimento ativo: aplicações, barreiras e possibilidades. *Anais VI CIEH*. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: Acesso em: 06/10/2022 20:32
  18. SANTANAA AV, FONTANAA AD, PITTAA F. Pulmonary rehabilitation after COVID-19. *J Bras Pneumol*. 2021;47(1):e20210034. <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20210034>
  19. ROGERS ME, ROGERS NL, TAKESHIMA N, ISLAM MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med*. 2003;36(3):255-64.
  20. SPIRDUSO WW. Dimensões físicas do envelhecimento. Barueri: Manole; 2005.

21. BOHANNON RW, SCHAUBERT K. Long-term reliability of the timed up-and-go test among community-dwelling elders. *J Phys Ther Sci.* 2005;17(2):93-6.
22. MORRIS S, MORRIS ME, IANSEK R. Reliability of measurements obtained with the Timed "Up & Go" test in people with Parkinson disease. *Phys Ther.* 2001;81(2):810-8.
23. Best performance in the Timed Up and Go is associated to best functional performance in community-dwelling older women. WAMSER EL, VALDERRAMAS SR, PAULA JA, SCHIEFERDECKER MEM, AMARANTE TP, PINOTTI F, et al. *Geriatr Gerontol Aging.* 2015;9:138-143 Disponível em: <<https://doi.org/10.5327/Z2447-2115201500040003>>.[Acessado 27 Novembro 2022],.: <https://doi.org/10.5327/Z2447-2115201500040003>
24. FURLANETTO, KARINA COUTO, CORREIA, NATIELLY SOARES and CORSO, SIMONE DaUpper limbs: how physically limited is your patient?. *Jornal Brasileiro de Pneumologia [online].* 2020, v. 46, n. 01 [Accessed 14 November 2022] , e20190430. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20190430>>. Epub 02 Mar 2020. ISSN 1806-3756. <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20190430>.
25. MELO, THIAGO ARAÚJO de et al. Teste de Sentar-Levantar Cinco Vezes: segurança e confiabilidade em pacientes idosos na alta da unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva [online].* 2019, v. 31, n. 1 [Acessado 14 Novembro 2022] , pp. 27-33. Disponível em: <<https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190006>>. Epub 14 Mar 2019. ISSN 1982-4335. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190006>.
26. PEREIRA MC, LIMA LN, MOREIRA MM, MENDES FA. One minute sit-to-stand test as an alternative to measure functional capacity in patients with pulmonary arterial hypertension. *J Bras Pneumol.* 2022;48(3):e20210483
27. JONES, C. JESSIE; RIKLI, ROBERTA E.; BEAM, WILLIAM C. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport, [s.l.],* v. 70, n. 2, p. 113-119, jun. 1999.
28. ALMEIDA, FABIANA DAMASCENO Teste das argolas de seis minutos e teste de exercício de membros superiores sem apoio: valores normativos para a população brasileira / FABIANA DAMASCENO ALMEIDA – 2017. <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-ASPJ7U>
29. FURLANETTO, KARINA COUTO, CORREIA, NATIELLY SOARES and CORSO, SIMONE. DaUpper limbs: how physically limited is your patient?. *Jornal Brasileiro de Pneumologia [online].* 2020, v. 46, n. 01 [Accessed 21 November 2022] , e20190430. Available from: <<https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20190430>>. Epub 02 Mar 2020. ISSN 1806-3756. <https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20190430>.

30. THIAGO HENRIQUE DA SILVA MARTINS; BIANCA LOUISE CARMONA ROCHA; LILIANE PATRICIA DE SOUZA MENDES; ESTEFANY HERRANY GONÇALVES; MICHELE NATÁLIA ZEFERINO ANASTÁCIO; LUANA FAUSTINO ALVES; LUCAS DE OLIVEIRA CÂNDIDO; MARCELO VELLOSO. Validação e responsividade do Unsupported Upper Limb Exercise Test modificado (UULEX-T) online para avaliação da capacidade de exercício de membros superiores (MMSS) de indivíduos pósCOVID-19 – Universidade Federal de Minas Gerais
31. RIBEIRO, FELIPE AUGUSTO; FREIRE, GABRIELA DA SILVA. Uso do teste de levantar e sentar da cadeira para identificar fraqueza muscular de membros inferiores em idosos. 2020. 45 f.; il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
32. CLEIDE DEJAIRA MARTINS VIEIRA GABRIELA GARCEZ BREUNING, TIANE LUANA DIETRICH, Relação do tempo de internação com a fraqueza muscular de membros inferiores em pacientes pós COVID- 19, XXVI Jornada de Pesquisa, [Accessed 21 November 2022], <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaokonhecimento/article/view/20576>
33. COSTA HC, SANTOS BS, SANTOS NC, BARBOSA TS, MIRANDA AG, CAMELIER AA, et al. Reprodutibilidade intraobservador do teste Timed Up and Go para pacientes com DPOC. Rev Pesqui Fisioter. 2021;11(3):536-543. <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v11i3.3998>
34. 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.
35. DANTAS, ESTÉLIO HENRIQUE MARTIN; VALE, RODRIGO GOMES DE SOUZA. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. *Fitness & Performance Journal*. Rio de Janeiro. V.3 n.3 p.175-182, 2004.
36. RAWLINS, M.D.; CULYER, A.J. National Institute for Clinical Excellence and its value judgments. *Bmj*, p. 224-227, 2004.
37. ARAÚJO, CLAUDIO GIL SOARES de. Teste de sentar-levantar: apresentação de um procedimento para avaliação em Medicina do Exercício e do Esporte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [online]. 1999, v. 5, n. 5 [Acessado 27 Novembro 2022] , pp. 179-182. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-86921999000500004>>. Epub 30 Mar 2011. ISSN 1806-9940. <https://doi.org/10.1590/S1517-86921999000500004>.
38. HOLLAND, ANNE E.; COX, NARELLE S. Telerehabilitation for COPD: Could pulmonary rehabilitation deliver on its promise? *Respirology*, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 626–627, 2017. DOI: 10.1111/resp.13028.