

## IMPACTO DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS NAS ALTERAÇÕES FUNCIONAIS DE PACIENTES COM SÍNDROME DA COVID LONGA: UM ESTUDO QUASE-EXPERIMENTAL DO TIPO PRÉ-PÓS

## IMPACT OF PHYSIOTHERAPEUTIC INTERVENTIONS ON FUNCTIONAL CHANGES IN PATIENTS WITH LONG COVID SYNDROME: A QUASI-EXPERIMENTAL PRE-POST STUDY

Beatriz Duarte Micene (ORCID: 0009-0004-7812-9784)<sup>1</sup>  
Juliany Lukazevitz Furquim (ORCID: 0009-0004-6542-1727)<sup>1</sup>  
Kamila da Silva Negro (ORCID: 0009-0009-9044-3422)<sup>1</sup>  
Leticia dos Santos Oliveira (ORCID: 0009-0003-9957-1742)<sup>1</sup>  
José Martim Marques Simas (ORCID: 0000-0003-1742-3707)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, graduada pelo Centro Universitário do Vale do Ribeira (UniVR).

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Professor do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais.

### Autor correspondente:

Nome: José Martim Marques Simas  
E-mail: simasjmm@ufmg.br

### Fonte de financiamento:

Não houve financiamento ou suporte financeiro.

### Critério de Autoria:

Todos os autores participaram da elaboração dos manuscritos assumindo, publicamente, a responsabilidade pelo seu conteúdo.

### Informações sobre o trabalho:

Este manuscrito é oriundo de trabalho de conclusão de curso de graduação em Fisioterapia. Autores Beatriz Duarte Micene, Juliany Lukazevitz Furquim, Kamila da Silva Negro, Leticia dos Santos Oliveira, graduadas pelo Centro Universitário do Vale do Ribeira (UniVR) e orientadas pelo Prof. Dr. José Martim Marques Simas. Foi aprovado no ano de 2021. Trabalho denominado "ALTERAÇÕES FUNCIONAIS E INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS EM PACIENTES COM SEQUELAS PÓS-COVID-19 NO VALE DO RIBEIRA".

## RESUMO

**Objetivo:** descrever as alterações funcionais em pacientes com Síndrome da Covid longa após um protocolo de intervenção fisioterapêutica. **Métodos:** estudo quase-experimental do tipo pré-pós realizado com pacientes da cidade de Registro-SP, na região do Vale do Ribeira. Foram avaliados: perfil sociodemográfico, condições de saúde prévias e funcionalidade dos participantes, antes e após a intervenção fisioterapêutica. **Resultados:** houve predominância de mulheres (60%) e de indivíduos com ensino superior completo (60%). Metade dos participantes (50%) trabalhava em funções relacionadas com atendimento ao público. Em média, foram realizados 14 atendimentos por paciente. Houve melhora significativa na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (de  $325,1 \pm 94,8\text{m}$  para  $422,6 \pm 120,6\text{m}$ ,  $p \leq 0,05$ ) e na percepção de dispneia. Na escala de Barthel, houve aumento de  $91 \pm 8,4$  para  $99 \pm 3,2$  após o tratamento fisioterapêutico ( $p \leq 0,05$ ). **Conclusão:** os pacientes com Síndrome da Covid longa apresentaram disfunções cardiometabólicas, musculoesqueléticas e limitações nas atividades diárias e sociais. A intervenção fisioterapêutica demonstrou eficácia na melhoria do condicionamento cardiorrespiratório, capacidade funcional para o exercício físico, e na participação social dos indivíduos.

**Palavras-Chave:** Fisioterapia Respiratória; COVID-19; CIF.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the functional changes in patients with long COVID Syndrome following a physiotherapeutic intervention protocol. **Materials and Methods:** A pre-post quasi-experimental study was conducted with patients from Registro, São Paulo, in the Vale do Ribeira region. Sociodemographic profile, pre-existing health conditions, and participants' functionality were evaluated before and after physiotherapeutic intervention. **Results:** Predominance of females (60%) and individuals with completed higher education (60%). Half of the participants (50%) were employed in public-facing roles. On average, 14 sessions per patient were conducted. There was a significant improvement in the distance covered in the six-minute walk test (from  $325.1 \pm 94.8\text{m}$  to  $422.6 \pm 120.6\text{m}$ ,  $p \leq 0.05$ ) and in dyspnea perception. The Barthel Index increased from  $91 \pm 8.4$  to  $99 \pm 3.2$  after physiotherapeutic treatment ( $p \leq 0.05$ ). **Conclusion:** Patients with long COVID Syndrome presented cardiometabolic and musculoskeletal dysfunctions, as well as limitations in daily and social activities. The physiotherapeutic intervention improved cardiorespiratory conditioning, functional capacity for physical exercise, and social participation.

**Keywords:** Respiratory Physiotherapy; COVID-19; ICF.

## INTRODUÇÃO

A covid-19 foi notificada pela primeira vez na cidade de Wuhan, China, em dezembro de 2019. Rapidamente, a doença se espalhou pelo mundo, tornando-se uma pandemia<sup>1</sup>. A covid-19 é causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, responsável por síndromes respiratórias agudas e outras complicações sistêmicas<sup>2</sup>. Além dos sintomas agudos, têm sido observados efeitos prolongados da doença, conhecidos como Covid longa, que afetam diversos sistemas do corpo.

A Covid longa é caracterizada pela persistência de sinais e sintomas relacionados com a covid-19 por mais de 12 semanas após a infecção inicial<sup>3</sup>. Manifestações comuns incluem tosse crônica, fadiga, dispneia, dor articular, desconforto torácico e sintomas neurológicos, como mialgia e disgeusia persistente<sup>4</sup>. A persistência desses sintomas pode levar a uma significativa redução da qualidade de vida e da capacidade funcional dos pacientes<sup>5</sup>. Dados preliminares de estudos observacionais indicam que aproximadamente 10% dos pacientes com covid-19 leve a moderada apresentam sintomas prolongados que duram três semanas ou mais<sup>3</sup>. Devido à necessidade de acompanhamento contínuo, esses pacientes frequentemente requerem intervenções ambulatoriais e hospitalares, incluindo longos períodos de internação<sup>6</sup>.

Nesse contexto, a intervenção fisioterapêutica tem demonstrado eficácia na melhora da capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes pós-covid-19 com comprometimento pulmonar<sup>7</sup>. A atividade física, tanto antes quanto após a infecção aguda pelo SARS-CoV-2, tem se mostrado um fator protetor contra os sintomas da Covid longa<sup>8</sup>. Além disso, um programa de reabilitação baseado em microescolhas, que são pequenas decisões diárias para gerenciar sintomas como fadiga e desconforto, tem se mostrado seguro e eficaz na melhora dos níveis funcionais e na redução de afastamentos por doença em pacientes com Covid longa<sup>9</sup>. Outrossim, a reabilitação pulmonar ambulatorial em pacientes com Covid longa também tem demonstrado melhorias significativas na

capacidade de exercício, estado funcional, dispneia, fadiga e qualidade de vida<sup>5</sup>. Orientações interinas sobre reabilitação na fase hospitalar e pós-hospitalar destacam a importância da fisioterapia na recuperação de pacientes com covid-19<sup>10</sup>.

Diante da relevância da covid-19 como problema de saúde pública e dos impactos prolongados da Covid longa na vida dos pacientes, além da escassez de estudos na área, este estudo foi concebido com o objetivo de descrever as alterações funcionais observadas em pacientes com Covid longa após a aplicação de um protocolo de intervenção fisioterapêutica.

## MÉTODOS

### *Tipo de Estudo e Local*

Este estudo quase-experimental do tipo pré-pós foi conduzido com pacientes da cidade de Registro-SP, localizada na região do Vale do Ribeira. Este estudo adotou um desenho quase-experimental do tipo pré-pós, em que os pacientes foram avaliados antes e depois da aplicação de um protocolo de intervenção fisioterapêutica. Esse tipo de estudo permite observar e descrever as mudanças funcionais que ocorrem nos participantes como resultado da intervenção, sem a necessidade de randomização ou de um grupo-controle, enfocando a análise das alterações ocorridas ao longo do tempo dentro do mesmo grupo de pacientes<sup>11</sup>. O referencial teórico adotado baseou-se no modelo biopsicossocial da funcionalidade humana, conforme estabelecido pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF).

### *Contexto e População do Estudo*

A pesquisa foi realizada em uma clínica-escola de Fisioterapia, situada no nível secundário de atenção e parte da rede de reabilitação do município. A clínica mantinha uma estreita colaboração com as equipes da atenção básica no território de abrangência, integrando-se à rede do Sistema Único de Saúde (SUS). O estudo envolveu pacientes diagnosticados com Covid longa, incluindo indivíduos de todas as faixas etárias e de ambos os sexos.

Pacientes foram recrutados em fluxo contínuo à medida que eram encaminhados para atendimento na clínica. Foram excluídos aqueles com histórico de sequelas físicas anteriores à covid-19 ou com problemas neurológicos e/ou mentais. Os atendimentos fisioterapêuticos foram realizados conforme o programa de intervenção estabelecido no protocolo do estudo. Cada paciente passou por uma média de 14 sessões de atendimento ( $\pm 4,6$ ), realizadas no período de julho a setembro de 2021. O número de sessões variou em função do período de coleta de dados, da participação e da ausência dos pacientes nos atendimentos oferecidos na clínica-escola de Fisioterapia, bem como de acordo com a melhora da condição clínica e físico-funcional de cada paciente.

### ***Procedimentos e Instrumentos de Coleta de Dados***

Os dados foram coletados por meio de questionários padronizados e exames fisioterapêuticos estruturados para avaliar a funcionalidade dos sistemas cardiorrespiratório e neuromusculoesquelético, além da funcionalidade em atividades cotidianas e participação social, conforme a CIF. A coleta de dados ocorreu em dois momentos distintos: antes e após a intervenção fisioterapêutica.

### ***Perfil Sociodemográfico e Condições de Saúde***

Os participantes responderam a um questionário estruturado sobre perfil socio-demográfico e de condições de saúde, que incluía informações como: idade, sexo, estado civil, profissão, ocupação, renda, local de residência e histórico de doenças e disfunções orgânicas.

### ***Avaliação Clínica e Funcional***

Para a avaliação clínica, foi utilizada uma ficha de avaliação cardiorrespiratória elaborada pelos autores, incluindo os seguintes itens: sinais vitais (pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio), exame físico do tórax, sintomatologia respiratória, Escala de Dispneia da Medical Research Council (MRC), Escala de Borg, Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) e Índice de Barthel. Os avaliadores foram responsáveis pela aplicação de todas as avaliações, assegurando consistência

nos procedimentos.

- Índice de Barthel: avaliou as Atividades da Vida Diária (AVD) dos pacientes, como cuidado pessoal, mobilidade e locomoção, com pontuações variando de 0 a 100, em que uma pontuação maior indicava maior independência do paciente<sup>12</sup>.

- Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6): avaliou a capacidade funcional submáxima, simulando atividades cotidianas<sup>13</sup>. O TC6 foi realizado em um corredor plano de 30 metros, em que o paciente foi instruído a caminhar a maior distância possível durante seis minutos. Os avaliadores monitoraram os sinais vitais antes e após o teste e incentivaram verbalmente os participantes sem influenciar o ritmo de caminhada. Paradas para descanso foram permitidas, porém, somente um usuário necessitou desse recurso e por apenas poucos segundos, mas o cronômetro não foi interrompido.

- Escala de Dispneia da Medical Research Council (MRC): avaliou o nível de limitação nas atividades diárias devido à dispneia<sup>14</sup>.

### ***Protocolo de Intervenção Fisioterapêutica***

O protocolo de intervenção foi elaborado pelos autores e adaptado a partir dos estudos de Spruit et al.<sup>10</sup>, Sheehy<sup>15</sup> e Beekman, Mesters e Hendriks<sup>16</sup>. A intervenção foi dividida em cinco etapas:

#### *Etapa 1: Fase de Aquecimento (5 a 10 minutos)*

- Alongamento dos principais grupamentos musculares da coluna vertebral, membros superiores e inferiores, incluindo liberação miofascial das cadeias respiratórias.

#### *Etapa 2: Fase de Treinamento (20 a 30 minutos)*

##### ***Treinamento Respiratório***

- Reeducação diafragmática: encorajou-se o paciente a ativar o diafragma durante a inspiração, com as mãos na região toracoabdominal para fornecer estímulo cinestésico e visual, promovendo um padrão respiratório adequado e eficiente.

- Treinamento com Inspirômetro de Incentivo: utilizou-se inspirômetro de incentivo para fortalecer os músculos respiratórios, com três séries de 10 a 15 repetições,

ajustando o volume inspirado conforme a capacidade do paciente aumentava.

- **Inspiração Fracionada em Tempos:** associou-se ao fortalecimento de membros superiores (MMSS) com bastão, inicialmente sem peso e depois com carga progressiva de 500 g a cada três atendimentos, com três séries de 10 a 15 repetições.
- **Treinamento de Força Muscular Inspiratória:** usaram-se dispositivos de resistência inspiratória, ajustando a carga para 30% da pressão inspiratória máxima (P<sub>I</sub>max), com três séries de 10 a 15 repetições, aumentando progressivamente conforme a tolerância do paciente.

#### ***Treinamento Aeróbico***

- **Realizou-se em bicicleta ergométrica e caminhada na quadra,** iniciando com 10 minutos e progredindo em 5 minutos a cada três atendimentos, até 30 minutos, com monitoramento de sinais vitais utilizando oxímetro e frequencímetro.

#### ***Treinamento Resistido***

- **Fortalecimento Isotônico de Quadríceps e Isquiotibiais:** usaram-se caneleiras com carga inicial de 500 g, evoluindo com adicional de 500 g a cada três a cinco atendimentos, até um máximo de 5 kg, com três séries de 10 a 15 repetições.
- **Fortalecimento Isotônico de Tríceps Sural:** realizou-se plantiflexão do tornozelo com resistência elástica, evoluindo para faixas de maior resistência a cada três atendimentos, com três séries de 10 a 15 repetições.
- **Fortalecimento da Musculatura do Core:** incluiu reto abdominal, oblíquo interno e externo, transverso abdominal, glúteos, iliopsoas, reto femoral, multífidus, eretor da espinha, quadrado lombar, assoalho pélvico e diafragma, com flexão abdominal e agachamento, com três séries de 10 a 15 repetições, evoluindo a cada três atendimentos.
- **Fortalecimento dos Músculos Iliopsoas, Reto Femoral e Isquiotibiais:** realizou-se a inspiração com membros em extensão e expiração na flexão de quadril e joelho, com três séries de 10 a 15 repetições, evoluindo a cada três atendimentos.

#### ***Etapa 3: Treinamento Funcional (10 a***

#### ***20 minutos)***

O treinamento funcional foi realizado em um ambiente de simulação utilizando diversos recursos para mimetizar situações da vida cotidiana. As atividades incluíram:

- **Subir e descer escadas:** utilizou-se uma escada simulada, na qual os pacientes praticaram subir e descer degraus, começando com degraus baixos e progressivamente aumentando a altura.
- **Carregar sacolas:** simulou-se o transporte de sacolas de compras, em que os pacientes carregaram pesos variáveis em ambas as mãos enquanto caminhavam em diferentes trajetos.
- **Entrar e sair de um carro:** uma estrutura simulada de um automóvel foi utilizada para praticar a entrada e saída, ajustando a altura e o espaço para aumentar a dificuldade progressivamente.

- **Sentar e levantar de cadeiras:** pacientes realizaram movimentos de sentar e levantar de cadeiras de diferentes alturas e com variações na resistência para simular diferentes superfícies e contextos.

Outros recursos incluíram cones, degraus, superfícies instáveis, escadas de agilidade, bolas e rampas, promovendo maior destreza e harmonia de movimentos, havendo progressão das dificuldades e mudanças de cenários a cada três atendimentos.

#### ***Etapa 4: Fase de Desaquecimento (5 a 10 minutos)***

- **Alongamento dos principais grupamentos musculares da coluna vertebral, membros superiores e inferiores.**

#### ***Etapa 5: Autocinesioterapia Domiciliar***

- **Orientações domiciliares:** os pacientes foram orientados a realizar alongamentos musculares em casa, com inspiração fracionada associada a movimentos de elevação do braço com bastão ou cabo de vassoura, incluindo técnicas de relaxamento (inspiração e expiração). Exercícios isotônicos de agachamento e carregamento de peso. Utilização de técnicas de conservação de energia conforme necessidades individuais. Recomendava-se evitar atividades domiciliares ou de lazer, e caminhadas iniciais de 15 minutos, evoluindo conforme

o bem-estar, sempre realizando a tríplice flexão durante a marcha.

### *Análise dos Dados*

A análise dos dados coletados foi conduzida utilizando métodos estatísticos descritivos e comparativos. Inicialmente, os dados demográficos dos participantes foram descritos por meio de frequências e medidas de tendência central, como média e desvio-padrão para variáveis contínuas, e frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas.

Para avaliar a eficácia do protocolo de intervenção fisioterapêutica, foram realizadas análises comparativas antes e após a intervenção. Para variáveis contínuas, como medidas de capacidade funcional (por exemplo, TC6), dispneia, fadiga muscular, pressão arterial e frequência cardíaca, utilizaram-se testes estatísticos apropriados, como o teste t de Student pareado ou testes não paramétricos equivalentes, dependendo da distribuição dos dados.

A análise estatística foi realizada por um estatístico independente, utilizando o software R Core Team®, considerando um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Além disso, foram calculadas correlações entre as variáveis de interesse, como a relação entre melhora na capacidade funcional e redução da dispneia após a intervenção.

### *Aspectos Éticos*

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da União das Instituições de Serviço, Ensino e Pesquisa Ltda (UNISEPE), sob o Parecer nº 4.857.653, CAAE: 49045321.0.0000.5490, de 20 de julho de 2021. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com as diretrizes éticas vigentes. O estudo seguiu as diretrizes propostas pela Declaração de Helsinque, atualizada em 2013, e pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

## **RESULTADOS**

Os dados referentes ao perfil sociodemográfico e de características clínicas dos sujeitos da pesquisa encontram-se apresentados na tabela 1.

Tabela 1

**Tabela 1.** Perfil sociodemográfico e de características clínicas

<b>Variável</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	
<b>Sexo</b>	Masculino	4	40,0
	Feminino	6	60,0
<b>Faixa Etária</b>	30-39 anos	2	20,0
	40-49 anos	3	30,0
	50-59 anos	4	40,0
	60 ou + anos	1	10,0
<b>Escolaridade</b>	Ensino Médio	3	30,0
	Ensino Superior	6	60,0
	Ensino Superior Incompleto	1	10,0
<b>Profissão/Ocupação</b>	Aposentado(a)	2	20,0
	Professora	3	30,0
	Comerciante	1	10,0
	Vendedor	1	10,0
	Esteticista/ Cabelereira	1	10,0
	Policial Civil	1	10,0
	Vigilante	1	10,0
<b>Antecedentes Prévios</b>	Sim	7	70,0
	Não	3	30,0
	Endócrino-Metabólico	4	57,1
	Cardiovasculares	3	42,8
	Respiratórios	1	14,3
	Renais	1	14,3

A amostra estudada foi composta de 10 sujeitos, cuja média de idade foi de 49 anos ( $\pm 9,4$ ), sendo a faixa etária predominante entre 50 e 59 anos de idade (40%). A idade mínima foi de 36 anos, e a máxima, de 65 anos. Houve maior prevalência para o sexo feminino (60%) e para o ensino superior completo (60%). Quanto à ocupação dos participantes, metade dos sujeitos (50%) exercia funções diretamente relacionadas com atendimento ao público (comerciante, vendedor, esteticista/cabeleireira, policial civil, vigilante).

Entre os sujeitos, houve prevalência de comorbidades (70%), destacando-se antecedentes endócrino-metabólicos (57,1%), como hipotireoidismo, diabetes mellitus (DM), esteatose hepática e obesidade; cardiovasculares (42,8%), como hipertensão arterial sistêmica (HAS) e infarto agudo do miocárdio (IAM); respiratórios (14,3%), como asma; e renais (14,3%), como nefrite. Alguns pacientes apresentaram mais de um tipo de comorbidade associada, refletindo a complexidade dos quadros clínicos.

Para o diagnóstico das alterações funcionais, foram realizados testes clínicos e exame físico na primeira consulta. Os principais achados incluíram predomínio de dispneia (Escala de Borg com média inicial de  $2,8 \pm 1,9$ ), descondição cardiorrespiratório, diminuição da capacidade funcional para o exercício físico (avaliada através do TC6), vertigem posicional, fadiga nos membros inferiores (fraqueza muscular, limitação para atividades cotidianas que envolviam deambulação, subir e descer escadas, vestir-se e realizar mudanças posturais, com Escala de Barthel média inicial de  $94,0 \pm 8,0$ ). Observou-se também maior prevalência para o padrão respiratório costodiafragmático (80%) e para o ritmo respiratório eupneico (80%).

Os atendimentos fisioterapêuticos foram realizados conforme o programa de intervenção estabelecido no protocolo do estudo. Foram realizados, em média, 14 atendimentos por paciente ( $\pm 4,6$ ) no período de julho a setembro de 2021.

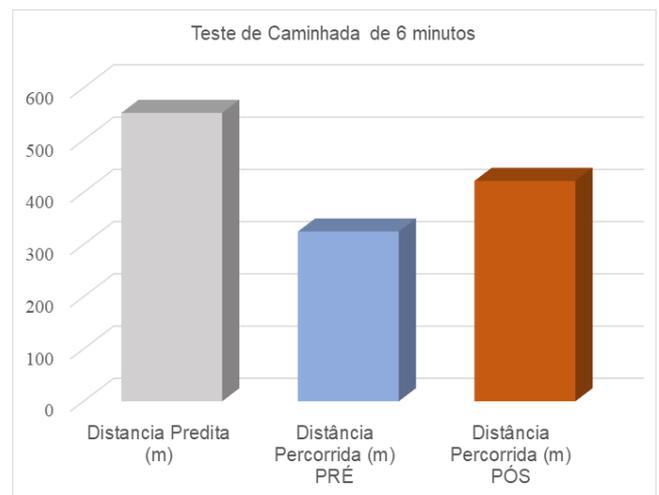
Inicialmente, os pacientes apresentavam pressão arterial normal, com uma média de  $123 \pm 14,1$  mmHg para a pressão arterial sistólica (PAs) e  $78 \pm 7,1$  mmHg para a pressão arterial diastólica (PAD). A

frequência cardíaca média foi de  $98 \pm 16,4$  bpm, e a saturação de oxigênio no sangue foi de 98%. Com o decorrer dos atendimentos, observou-se uma diminuição na pressão arterial, com médias de  $113 \pm 7,5$  mmHg (PAs) e  $77 \pm 7,6$  mmHg (PAD), além de uma redução na frequência cardíaca para  $91 \pm 10,8$  bpm, mantendo-se a saturação de oxigênio constante em 98%.

Durante o tratamento, houve uma diminuição dos sintomas de vertigem e dispneia ao longo dos exercícios. Ao final do tratamento, verificou-se redução na fadiga e dispneia, conforme medido pela Escala de Borg e pela Escala de Dispneia MRC respectivamente. A fadiga muscular diminuiu de um valor inicial médio de  $2,8 \pm 1,9$  para  $0,8 \pm 1,2$  enquanto a dispneia reduziu de  $1,2 \pm 1,1$  para  $0,2 \pm 0,3$ .

Desse modo, ao final do tratamento, observou-se diminuição da fadiga e dispneia (gráfico 1), melhora da capacidade funcional para o exercício físico e do condicionamento cardiorrespiratório (gráfico 2), e melhora da funcionalidade nas AVD (gráfico 3).

**Gráfico 1.** Avaliação da capacidade funcional para o exercício físico por meio do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6)



No teste de capacidade funcional para o exercício físico utilizando o TC6, a distância percorrida prevista foi de  $552,7 \pm 69,1$  metros. Na primeira consulta, antes do início do protocolo de intervenção, os participantes percorreram em média  $325,1 \pm 94,8$  metros, conforme ilustrado

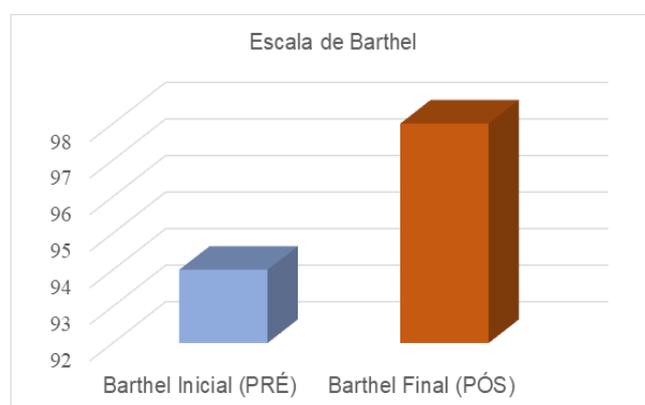
no gráfico. Após o período de intervenção fisioterapêutica, observou-se uma melhora estatisticamente significativa, com a distância percorrida aumentando para  $422,6 \pm 120,6$  metros ( $p \leq 0,05$ ). Embora tenha ocorrido uma recuperação evidente na capacidade funcional dos pacientes com Síndrome da Covid longa após o tratamento, os valores ainda não atingiram os níveis esperados para indivíduos saudáveis.

Durante o teste de caminhada, também se observou que a frequência cardíaca média dos participantes foi de  $98,89 \pm 16,14$  bpm. Após a aplicação do protocolo de tratamento, houve um progresso considerável, com a frequência cardíaca durante o teste de caminhada diminuindo para uma média de  $91,33 \pm 10,86$  bpm. Essa melhoria na função clínica também foi refletida na redução da fadiga muscular e dispneia dos sujeitos, cujos dados são apresentados no gráfico 2.

a representação gráfica acima, demonstra diminuição da fadiga muscular e dispneia nos participantes da pesquisa, indicando uma melhoria nas atividades funcionais.

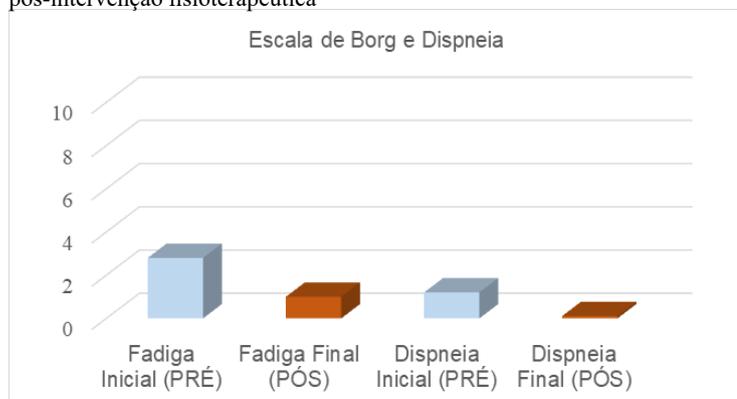
Essas melhorias contribuíram para uma progressão no quadro clínico-funcional dos participantes, conforme evidenciado pelos dados no gráfico 3.

**Gráfico 3.** Funcionalidade cotidiana por meio da Escala de Barthel



A Escala de Barthel, que avalia a funcionalidade dos participantes, foi aplicada antes e após a aplicação do protocolo de tratamento fisioterapêutico. Inicialmente, os participantes apresentaram uma média de  $94,00 \pm 8,09$  pontos. Após o tratamento, essa média aumentou para  $98,33 \pm 5,0$  pontos, revelando um aumento estatisticamente significativo nas atividades funcionais ( $p \leq 0,05$ ). Ao final do tratamento, observou-se que o protocolo fisioterapêutico utilizado neste estudo proporcionou aos pacientes com Síndrome da Covid longa uma maior independência funcional, permitindo-lhes melhor desempenho em atividades diárias, como deambulação, subir e descer escadas, vestir-se e realizar mudanças transposturais.

**Gráfico 2.** Mensuração da fadiga e dispneia dos sujeitos pré e pós-intervenção fisioterapêutica



Antes e após o tratamento fisioterapêutico, analisou-se o grau de fadiga muscular e dispneia dos participantes do presente estudo. Em relação à fadiga muscular, utilizando a Escala de Borg, os participantes apresentaram um valor inicial médio de  $2,8 \pm 1,9$ . Após o tratamento, observou-se uma redução para  $0,8 \pm 1,2$ , em média. Quanto à dispneia, avaliada pela Escala de Dispneia MRC, foi notada diminuição, com um valor inicial médio de  $1,2 \pm 1,1$ , reduzindo para  $0,2 \pm 0,3$  após o tratamento. A análise dos valores, em conjunto com

## DISCUSSÃO

O presente estudo investigou as alterações funcionais e a eficácia de um protocolo de intervenção fisioterapêutica em pacientes com Síndrome da Covid longa no Vale do Ribeira. A análise dos resultados demonstra que o protocolo proposto favoreceu melhora significativa na capacidade funcional, na dispneia, na fadiga muscular e na funcionalidade nas AVD dos participantes.

Neste estudo, a prevalência de sequelas pós-covid-19 em mulheres corrobora dados de outras pesquisas<sup>17-19</sup>. Fatores como diferenças hormonais e no sistema imunológico podem contribuir para essa disparidade. A faixa etária mais acometida (entre 50 e 59 anos) encontra-se em idade produtiva, o que gera impacto social e econômico considerável. A relação entre trabalho e maior risco de contágio se justifica pela exposição ao público em atividades como comércio, serviços e segurança pública, como observado em outros estudos<sup>20</sup>.

A pandemia evidenciou as disparidades sociais existentes no Brasil<sup>21,22</sup>. A maior parte dos participantes apresentava comorbidades, mas não baixa escolaridade. Essa discrepância pode estar relacionada com o acesso à informação e com os serviços de saúde<sup>23</sup>. Indivíduos com maior escolaridade tendem a buscar mais assistência fisioterapêutica enquanto aqueles com baixa renda e escolaridade podem ter acesso limitado a esse tipo de cuidado<sup>21-23</sup>.

As comorbidades encontradas (endócrino-metabólicas, cardiovasculares, respiratórias e renais) estão relacionadas com as principais complicações da covid-19, como descrito por Davis et al.<sup>3</sup>. O vírus pode afetar o sistema cardiovascular de diversas formas, incluindo lesão miocárdica, insuficiência cardíaca, arritmias, miocardite e choque<sup>3</sup>. A fadiga e a diminuição da mobilidade observadas nos participantes podem ser consequências dessas alterações<sup>19</sup>.

O protocolo de intervenção fisioterapêutica proposto neste estudo baseou-se em diretrizes internacionais e estudos sobre reabilitação pós-covid-19 ou covid longa<sup>10,15,16</sup>. O protocolo incluiu exercícios respiratórios, treinamento aeróbico, fortalecimento muscular, treinamento funcional e autocinesioterapia domiciliar.

Apesar das melhorias significativas observadas após um mês de intervenção, o tempo de reabilitação ideal para pacientes com Síndrome da Covid longa ainda não está definido. Thomas et al.<sup>24</sup> sugerem períodos de 6 meses a 2 anos, com acompanhamento fisioterapêutico individualizado. A maioria dos participantes optou por dar continuidade ao tratamento na clínica-escola, demonstrando a importância do acompanhamento em longo prazo.

As alterações individuais nas necessidades dos pacientes durante o protocolo exigiram adaptações constantes. A diminuição da pressão arterial e da frequência cardíaca após a intervenção indica melhora do condicionamento cardiorrespiratório conforme descrito por Lee et al.<sup>25</sup>. A estabilização da frequência cardíaca em um participante com taquicardia em repouso também é um resultado positivo.

Dois participantes relataram vertigem durante a fase de treinamento, sintoma frequente em pacientes com covid-19<sup>26</sup>. A vertigem pode estar relacionada com a má oxigenação sanguínea devido à má perfusão pulmonar<sup>27</sup>. O exercício físico pode auxiliar na melhora da vertigem, pois os treinos de equilíbrio e marcha contidos nos protocolos fisioterapêuticos estabilizam o olhar, como sugerido por Avila et al.<sup>28</sup>.

Os resultados do TC6 demonstram que os participantes apresentavam frequência cardíaca elevada, distância percorrida inferior ao predito, dispneia e fadiga muscular, levando alguns deles a interromper o teste. Essas alterações são esperadas em pacientes com Síndrome da Covid longa devido às sequelas musculoesqueléticas e cardiorrespiratórias, e a melhora na distância percorrida após a intervenção indica melhora da capacidade funcional cardiorrespiratória<sup>27</sup>.

Embora o presente estudo tenha fornecido insights valiosos sobre as alterações funcionais em pacientes com Síndrome da Covid longa após a intervenção fisioterapêutica, faz-se importante reconhecer suas limitações. Como um estudo quase-experimental do tipo pré-pós, a pesquisa não incluiu um grupo-controle nem randomização, o que limita a capacidade de estabelecer relações causais definitivas entre a intervenção e as melhorias observadas. Futuros estudos, idealmente desenhados como ensaios clínicos randomizados,

são necessários para testar rigorosamente a eficácia do protocolo de intervenção fisioterapêutica.

## CONCLUSÃO

A intervenção fisioterapêutica, baseada em um protocolo que incluiu exercícios respiratórios, treinamento aeróbico, fortalecimento muscular e treinamento funcional, foi eficaz em melhorar a capacidade funcional de pacientes com Síndrome da Covid longa. Os resultados mostraram uma redução significativa na dispneia, na fadiga muscular e uma melhora na independência para AVD, como deambulação e autocuidado.

Essa intervenção, que também incorporou técnicas de alongamento e orientações para exercícios domiciliares, promoveu um impacto positivo no condicionamento físico e na recuperação funcional desses pacientes. Futuros estudos, com maior rigor metodológico e acompanhamento de longo prazo, são necessários para validar essas observações e contribuir para a formulação de diretrizes mais amplas de reabilitação pós-covid-19.

## REFERÊNCIAS

1. Melo L. Fase crônica da COVID-19: desafios do fisioterapeuta diante das disfunções musculoesqueléticas. *Fisioter Mov* 2020; 33:1-3.
2. Silva RMV, Sousa AVC. Fase crônica da COVID-19: desafios do fisioterapeuta diante das disfunções musculoesqueléticas. *Fisioter Mov* 2020; 33:2-4.
3. Davis HE, McCorkell L, Vogel JM, Topol EJ. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. *Nat Rev Microbiol* 2023; 21:133-46.
4. Greenhalgh T, Knight M, A'Court C, Buxton M, Husain L. Management of post-acute COVID-19 in primary care. *BMJ* 2020; 370.
5. Nopp S, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation in patients with long COVID improves exercise capacity, functional status, dyspnea, fatigue, and quality of life. *Respiration* 2022; 101:593-601.
6. De Souza Noronha KVM, et al. The COVID-19 pandemic in Brazil: analysis of supply and demand of hospital and ICU beds and mechanical ventilators under different scenarios. *Cad Saude Publica* 2020; 36:1-17.
7. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *N Engl J Med* 2020; 383:299-302.
8. Feter N, et al. Physical activity and long COVID: findings from the Prospective Study About Mental and Physical Health in Adults cohort. *Public Health* 2023; 220:148-54.
9. Frisk B, et al. A safe and effective micro-choice based rehabilitation for patients with long COVID: results from a quasi-experimental study. *Sci Rep* 2023; 13:1-10.
10. Spruit MA, et al. COVID-19: interim guidance on rehabilitation in the hospital and post-hospital phase from a European Respiratory Society- and American Thoracic Society-coordinated international task force. *Eur Respir J* 2020; 56.
11. Stratton SJ. Quasi-experimental design (pre-test and post-test studies) in prehospital and disaster research. *Prehosp Disaster Med* 2019; 34:573-4.
12. Minosso JSM, Amendola F, Alvarenga MRM, Oliveira MAC. Validação, no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatórios. *Acta Paul Enferm* 2010; 23:218-23.
13. Morales-Blanhir JJE, et al. Six-minute walk test: a valuable tool for assessing pulmonary impairment. *J Bras Pneumol* 2011; 37:110-7.
14. Kovelis D, et al. Validation of the modified pulmonary functional status and dyspnea questionnaire and the medical research council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Bras Pneumol* 2008; 34:1008-18.
15. Sheehy LM. Considerations for

- postacute rehabilitation for survivors of COVID-19. *JMIR Public Health Surveill* 2020; 6:1-14.
16. Beekman E, et al. Exacerbations in patients with chronic obstructive pulmonary disease receiving physical therapy: a cohort-nested randomised controlled trial. *BMC Pulm Med* 2014; 14:1-14.
17. Bechmann N, et al. Sexual dimorphism in COVID-19: potential clinical and public health implications. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2022; 10:221-30.
18. Trajano APC, Matos ACP, Guedes KGF, Baldaçara L, Baldaçara RPC. Prevalência das sequelas relacionadas à síndrome da pós-COVID-19: uma revisão integrativa da literatura. *Res Soc Dev* 2024; 13:e7613545803.
19. Fernández-de-las-Peñas C, et al. Prevalence of post-COVID-19 symptoms in hospitalized and non-hospitalized COVID-19 survivors: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med* 2021; 92:55-70.
20. Koh D. Occupational risks for COVID-19 infection. *Occup Med (Chic Ill)* 2020; 70:3-5.
21. Pereira FAC, et al. Profile of COVID-19 in Brazil - risk factors and socioeconomic vulnerability associated with disease outcome: retrospective analysis of population-based registers. *BMJ Glob Health* 2022; 7:1-12.
22. Figueiredo AM, Figueiredo DCMM, Gomes LB, Gil-García E, Vianna RPT. Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil. *Rev Bras Enferm* 2020; 73:1-7.
23. Patel JR, Brown CC, Prewitt TE, Alfaneek Z, Stewart MK. Social determinants of health and COVID-19: an evaluation of racial and ethnic disparities in attitudes, practices, and mental health. *PLOS Glob Public Health* 2023; 3:1-10.
24. Thomas P, et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: recommendations to guide clinical practice. *J Physiother* 2020; 66:73-82.
25. Lee LL, et al. Walking for hypertension. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; 2021.
26. Barker-Davies RM, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med* 2020; 54:949-59.
27. Cacau LDAP, et al. Avaliação e intervenção para a reabilitação cardiopulmonar de pacientes recuperados da COVID-19. *ASSOBRAFIR Ciência* 2020; 11:183.
28. Avila P, et al. Orientações fisioterapêuticas na assistência ao paciente pós-COVID-19. Belém (PA): UFPA, FFTO; 2020.