

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

Arêtha de Meira Castro¹, Priscila Valverde de Oliveira Vitorino²
Krislainy de Sousa Corrêa³

Destaques: (1) Melhora da funcionalidade após treinamento físico em acometidos pela COVID-19. (2) Incremento da força muscular respiratória em razão do treinamento após COVID-19. (3) Mudança da qualidade de vida após treinamento físico em acometidos pela COVID-19.

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Contexto & Saúde. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O artigo ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<http://dx.doi.org/10.21527/2176-7114.2025.50.14478>

Como citar:

Castro A de M, Vitorino PV de O, Corrêa K de S. Treinamento físico supervisionado após hospitalização por covid-19: estudo experimental. Rev. Contexto & Saúde. 2025;25(50):e14478

¹ Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás. Goiânia/GO, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-2627-6059>

² Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás. Goiânia/GO, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0002-5487-4649>

³ Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás. Goiânia/GO, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0001-8150-4582>

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

RESUMO

Objetivo: Verificar os efeitos do treinamento físico supervisionado após a hospitalização por COVID-19. **Métodos:** Estudo quase experimental com 17 pacientes encaminhados ao ambulatório de fisioterapia de um hospital público de Goiânia, Goiás, Brasil após hospitalização por COVID-19. Foram avaliados antes e após 18 sessões de treinamento físico supervisionado. Utilizou-se uma ficha com dados sociodemográficos, econômicos, teste de caminhada de seis minutos, teste de sentar e levantar em um minuto, manovacuometria, *Modified Medical Research Council*, *London Chest Activity of Daily*, escala dos estados funcionais pós COVID-19 e o *Short Form Health Survey*. Para variáveis contínuas utilizou-se média, desvio padrão ou mediana com percentis 25 e 75%. Para variáveis categóricas utilizou-se frequências. A distribuição foi testada por *Shapiro Wilk*. Para comparação utilizou-se os testes t pareado e *Wilcoxon*. O nível de significância foi 5%. **Resultados:** Houve aumento da distância percorrida ($392,5 \pm 105,9$ vs $484,7 \pm 95,4$ m, $p < 0,001$), do número de repetições no teste de sentar e levantar (16,0 vs 21,5, $p < 0,001$), da pressão inspiratória máxima (100 vs 110, $p = 0,005$) e de todos os domínios da qualidade de vida ($p < 0,001$). A dispneia reduziu no *Modified Medical Research Council* dos graus dois, três, quatro (10 pacientes) para zero e um (17 pacientes) e na *London Chest Activity of Daily* de $25,8 \pm 11,2$ para $15,6 \pm 4,5$ pontos ($p < 0,001$). **Conclusão:** O treinamento físico supervisionado melhorou a capacidade funcional e a qualidade de vida, além de reduzir a dispneia durante atividades diárias e aumentar a pressão inspiratória máxima.

Palavras-chaves: COVID-19; SARS-Cov-2; Fisioterapia; Exercício Físico; Serviços de Reabilitação

INTRODUÇÃO

A expansão da COVID-19 no período de 2020 a 2022 fez cerca de 690 mil vítimas fatais no Brasil e aproximadamente 6.644.643 no mundo (WHO, 2022). Nos sobreviventes, principalmente entre aqueles que tiveram a forma grave da doença, há a persistência de sintomas que geram deficiências motoras, respiratórias e, por vezes, mentais¹. Dentre os sintomas persistentes mais comuns estão a fadiga, tosse, dispneia, dor torácica, dores articulares e mialgias².

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

O comprometimento funcional ocorre principalmente entre aqueles que ficaram hospitalizados por um período prolongado e apresentaram a forma grave da doença, mas também pode estar presente nos indivíduos que apresentaram a forma leve. A persistência de sintomas por mais de quatro semanas após a fase aguda, sinaliza a presença de efeitos longos da COVID-19, caracterizando deficiências que interferem diretamente na capacidade de exercício, na realização das atividades diárias e na qualidade de vida³⁻⁵.

A necessidade do treinamento físico supervisionado é evidente, pautado na redução dos sintomas, minimização das deficiências e melhora da funcionalidade após a fase aguda⁶. Essa modalidade de tratamento tem evidenciado melhora da capacidade de exercício, fadiga e cognição⁷. Na qualidade de vida, o aumento é de 14% em média⁸ após seis semanas de treinamento físico supervisionado. Outros benefícios como melhora da capacidade funcional, diminuição da dispneia aos esforços e aumento de força de musculatura periférica foram observados independentemente da gravidade da doença⁹.

Estudos^{7-8,10} apontam mudanças positivas na saúde funcional dos indivíduos que participaram de programas de reabilitação após a fase aguda da COVID-19, porém há a necessidade de outros estudos capazes de direcionar políticas públicas de saúde a instituírem estratégias de enfrentamento e reabilitação, direcionadas às demandas e sequelas deixadas pela doença.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos do treinamento físico supervisionado na capacidade funcional, dispneia nas atividades diárias, força muscular respiratória e qualidade de vida após o acometimento da COVID-19.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo quase experimental, do tipo antes e depois, realizado em um hospital público de grande porte da capital Goiânia, Goiás, Brasil. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás sob número de parecer 4.767.764 e pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital das Clínicas de Goiânia como instituição coparticipante sob número de parecer 4.852.278, seguindo as orientações para pesquisa com seres humanos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

A amostra foi de conveniência composta por pacientes que foram internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e em enfermarias devido a COVID-19 e, após 28 dias de alta, encaminhados para treinamento físico supervisionado no ambulatório de fisioterapia da referida instituição.

Foram incluídos aqueles que apresentaram o diagnóstico positivo para COVID-19 em exame RT-PCR/antígeno, encaminhados ao serviço para reabilitação, de ambos os sexos, maiores de 18 anos e que ficaram internados em UTI e em enfermarias em decorrência de complicações respiratórias e motoras geradas pela doença. Foram excluídos aqueles com doença cardiovascular descompensada, histórico de infarto agudo do miocárdio nos últimos três meses, insuficiência cardíaca congestiva grave, aqueles com doenças neurológicas/ortopédicas que impedissem o treinamento físico, indivíduos com histórico de doenças pulmonares crônicas com exacerbação nos últimos 3 meses e participantes que já recebiam alguma forma de terapia respiratória e física concomitante a proposta do protocolo de pesquisa.

Para caracterização do perfil sociodemográfico, econômico e clínico foi utilizada uma ficha semiestruturada. A capacidade funcional foi avaliada com o teste de sentar e levantar em 1 minuto (TSL1min) que analisou a aptidão física e força muscular de membros inferiores (MMII) do participante por meio do número de repetições realizadas¹¹. Também foi utilizado o teste de caminhada de seis minutos (TC6min), seguindo as recomendações da *American Thoracic Society* (ATS)¹². No momento dos testes foram monitoradas a frequência cardíaca (FC) e a saturação periférica de oxigênio (SpO₂). Além disso, foi apresentada ao participante a escala de BORG para análise subjetiva da dispneia e da fadiga muscular numa escala de zero a dez, em que zero é ausência de dispneia ou fadiga percebida e dez é a máxima percepção desses sintomas¹³.

As limitações funcionais foram avaliadas por meio da escala para estados funcionais pós COVID-19 denominada *Post-COVID-19 Functional Status Scale* (PCFS). A classificação compreendeu de zero a cinco, sendo 0 (nenhuma limitação funcional) para aqueles que não tinham sintomas de dor, depressão ou ansiedade; 1 (limitações funcionais muito leves) para aqueles em que as tarefas puderam ser realizadas com a mesma intensidade, porém com alguns sintomas de dor, depressão ou ansiedade; 2 (limitações funcionais leves) para aqueles que tiveram suas tarefas diárias ou no trabalho realizadas

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

em menor intensidade ou foram ocasionalmente evitadas devido sintomas de dor, depressão ou ansiedade; 3 (limitações funcionais moderadas) responderam aqueles que tiveram suas tarefas em casa ou no trabalho modificadas estruturalmente devido sintomas de dor, depressão ou ansiedade; 4 (limitações funcionais muito graves) aqueles que necessitaram de assistência nas atividades diárias em função dos sintomas de dor, depressão ou ansiedade e 5 (morte), desfecho não avaliado nessa amostra¹⁴.

A pressão inspiratória máxima (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx) foram avaliadas por meio de um manovacuômetro analógico da marca *Murenas®*, previamente calibrado em cmH₂O, com limite operacional de -300 a +300 cmH₂O. Realizou-se de três a cinco vezes cada medida partindo do volume residual (VR) para capacidade pulmonar total (CPT) e vice-versa, com reprodutibilidade quando a diferença entre as medidas era menor que 10%. Na execução, o participante estava confortavelmente sentado, com clip nasal e com monitorização da SpO₂ e FC¹⁵. Foi considerada a maior PImáx e PEmáx para efeitos de análise dos dados e consideradas as equações propostas para homens: (*pimáx*: $y = -1,24xidade + 232,37$ ($R^2 = 60,73$; $epr = 356,58$; $epe = 18,88$; $percentil\ 5 = -23,38$) *pemáx*: $y = -1,26xidade + 183,31$ ($R^2 = 48,9$; $epr = 586,81$; $epe = 24,22$; $percentil\ 5 = -38,95$) e para mulheres: (*pimáx*: $y = -0,46xidade + 74,25$ ($R^2 = 24,8$; $epr = 300,72$; $epe = 17,20$; $percentil\ 5 = -28,83$); *pemáx*: $y = -0,68xidade + 119,35$ ($R^2 = 35,14$; $epr = 315,33$; $epe = 17,76$; $percentil\ 5 = -23,24$). Considera-se o R^2 como o coeficiente de determinação, o *epr* como o erro-padrão residual e o *epe* como o erro-padrão da estimativa¹⁵.

A dispneia durante atividades diárias foi avaliada pela *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL) que se agrupa em domínios como cuidados pessoais, atividades físicas, atividades domésticas e lazer. O score é dado de zero a cinco e a pontuação total até 75 pontos. Quanto mais alto o valor, pior a dispneia nas atividades diárias¹⁶.

A escala *Modified Medical Research Council* (mMRC) também avalia a dispneia. Sua versão modificada possui escores que vão de zero a quatro em que (0) representa a dispneia apenas quando se realizou esforço físico intenso; (1) relato de dispneia quando se andou apressadamente no plano ou quando subiu um pequeno morro; (2) andou mais devagar que as outras pessoas da mesma idade por sentir dispneia ou a necessidade de parar para descansar; (3) precisou parar para respirar depois que andou cerca de noventa

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

metros no plano e (4) não conseguiu sair de casa devido à falta de ar ou a sentiu no momento de vestir-se¹⁷.

A qualidade de vida foi avaliada com o *Short Form Health Survey* (SF-36), um questionário composto por 36 itens em oito domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais, saúde mental e estado geral de saúde. Cada item possui seu valor de referência, que são transformados em notas para obtenção do escore. Têm-se a pontuação de 0 a 100, que quanto mais alta, melhor a qualidade de vida¹⁸.

Após a avaliação inicial, o participante realizou dezoito sessões de treinamento físico supervisionado com exercícios de fortalecimento, aeróbios e de flexibilidade. Para a realização dos exercícios de fortalecimento, a carga foi definida por meio do teste de 1 repetição máxima (1RM), iniciando com 30 a 40% da carga definida para membros superiores (MMSS)¹⁹. Os exercícios de fortalecimento de membros inferiores (MMII) foram realizados com peso do próprio corpo. A cada seis atendimentos foram realizados os incrementos da carga com base em novo teste de 1RM para MMSS. Já os exercícios aeróbios foram realizados por 25 a 30 minutos em esteira ou bicicleta ergométrica dependendo da capacidade física e adaptação de cada participante.

Como parâmetros de esforço durante o treinamento, foram utilizadas a escala de BORG modificada¹³ e a fórmula de Karvonen [$\text{Frequência de Treinamento} = \text{FCrepouso} + \% (\text{FCmax} - \text{FCrepouso})$]¹⁹. O participante foi orientado a permanecer com a percepção de esforço entre 4 e 6 na escala de BORG e com uma intensidade de 60 a 80% da FCmáx. A variável que fosse atingida primeiro (sem prioridade entre elas), o participante era orientado a diminuir o ritmo até seu descanso e a retomar posteriormente.

Ao final dos dezoito atendimentos, nova avaliação foi realizada utilizando todas as escalas e testes funcionais realizados inicialmente.

Foram avaliados vinte indivíduos, dois foram retirados do estudo por não aderir ao treinamento (frequência inferior a 70%) e um por apresentar complicação clínica (trombose venosa profunda) no decorrer do estudo.

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

RESULTADOS

Completaram o protocolo do estudo 17 participantes com média de idade de $55,5 \pm 14,2$ anos, média de internação de $18,41 \pm 11,81$ dias, sendo 16 ± 9 dias na UTI e $7 \pm 3,8$ dias em enfermaria. Deles, 14 apresentaram comprometimento de parênquima pulmonar de 20% a 80% evidenciado em exame de Tomografia Computadorizada (TC) e 10 (58,8%) não necessitaram de intubação orotraqueal (IOT) durante a internação. Todos se locomoviam de maneira independente, a maioria morava em casa própria 13 (76,5%), tinham 1,0 (0,0-2,0) dependente financeiro e 6 (35,3%) residiam com no mínimo duas pessoas.

O número de doenças prévias calculada por meio da mediana foi de 1,0 doença (1,0-2,0) por participante. Pelo menos 15 (88,2%) faziam uso contínuo de medicamentos e a mediana foi de 3,0 (2,0-3,0) medicamentos por dia. Nenhum participante relatou ser tabagista, porém 5 (29,4%) eram ex-tabagistas. Todos apresentaram tipo de tórax normal, ausência de qualquer esforço respiratório, cianose, baqueteamento digital ou febre.

Quanto à prática de atividade física, 10 (58,8%) eram sedentários antes da COVID-19 e entre os que realizavam, a predominância foi para os exercícios aeróbios com 6 (35,3%). A maioria, 16 (94,1%) dos participantes eram normotróficos e todos eram normotônicos. Os demais dados estão na tabela 1.

**TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL**

Tabela 1 – Descrição da amostra segundo as características sociodemográficas, econômicas, clínicas e composição corporal, n=17, Goiânia, 2021

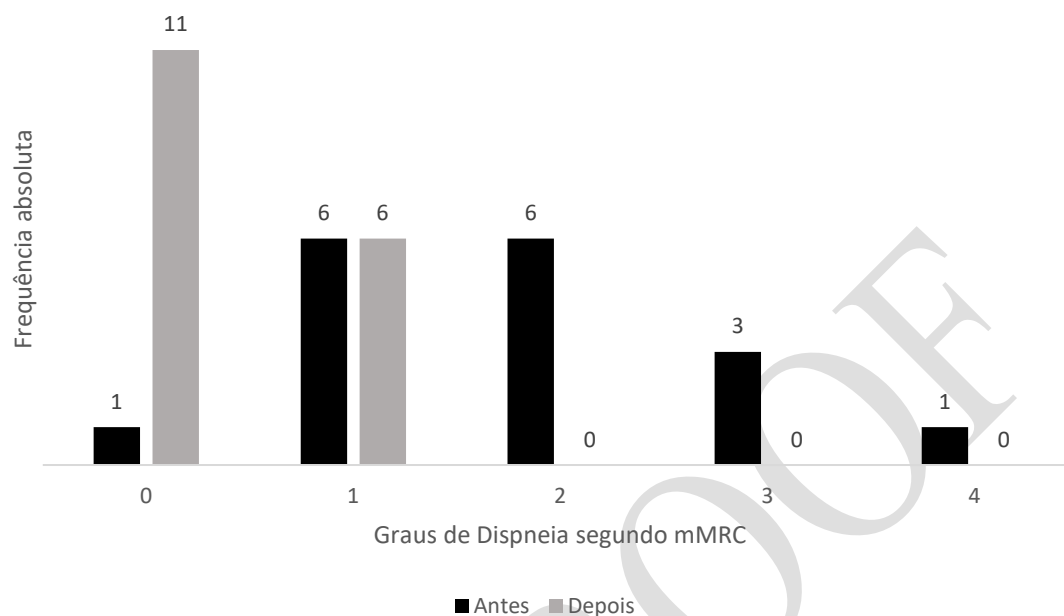
Variável	n (%)
Sexo	
Masculino	6 (35,3)
Feminino	11 (64,7)
Doenças mais relatadas	
Hipertensão Arterial Sistêmica	7 (41,2)
Diabetes Mellitus	5 (29,4)
Composição Corporal	
Eutrófico	2 (11,8)
Sobrepeso	8 (47)
Obeso	7 (41,2)
Características e Sintomas	
Expansibilidade Torácica Normal	13 (76,5)
Tosse	6 (35,3)
Dor torácica	9 (52,9)
Emagrecimento	7 (41,2)
Astenia	2 (11,8)
Edema	2 (11,8)
Escolaridade	
Analfabeto	2 (11,8)
Ensino fundamental completo	7 (41,2)
Ensino médio completo	8 (44,1)
Estado Civil (com e sem companheiro)	
Sem Companheiro	6 (35,3)
Com Companheiro	11 (64,7)
Renda Familiar (salários-mínimos*)	
Entre 1 e 2	10 (58,8)
Entre 2 e 3	4 (23,5)
Entre 3 ou mais	3 (17,7)

*Salário-mínimo no valor de R\$ 1.100,00.

Quando avaliada a dispneia pelo mMRC evidenciou-se aumento da frequência absoluta de participantes que relataram os escores entre zero e um na escala e a diminuição da frequência de participantes nos escores dois, três e quatro após o treinamento físico supervisionado (Figura1).

**TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL**

Figura 1 – Frequência absoluta da escala de dispneia pelo *Medical Research Council* antes e após o treinamento físico supervisionado, n=17, Goiânia, 2021.



Houve aumento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos ($p<0,001$) e aumento da $PI_{máx}$ ($p=0,005$) após o treinamento físico supervisionado. Também foi identificada a diminuição da dispneia nas atividades de vida diária ($p<0,001$) ao final do treinamento físico supervisionado em comparação aos valores iniciais, tabela 2.

**TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL**

Tabela 2 - Comparação dos parâmetros iniciais e finais do TC6 minutos, Manovacuometria, Escala London Chest Activity of Daily Living e Teste de Sentar/Levantar em 1 minuto, n=17, Goiânia, 2021.

Variável	Antes	Depois	p
TC6min**			
Saturação inicial (%)	97,0 (96,0-97,00)	97,00 (95,0-98,0)	0,282
Saturação final (%)	91,8 ± 4,6	93,7 ± 3,5	0,062
Distância percorrida (m)	392,5 ± 105,9	484,7 ± 95,4	<0,001*
Distância percorrida (% da prevista)	73 ± 16,8	90 ± 13,6	
Distância percorrida abaixo da distância prevista n (%)	16 (94,1)	11 (64,7)	
Manovacuometria			
Pressão inspiratória máxima (cmH ₂ O)	100,0 (60,0- 110,0)	110,0 (70,0-110,0)	0,005*
Pressão inspiratória máxima abaixo da prevista n (%)	9 (52,9)	6 (35,3)	
Pressão expiratória máxima (cmH ₂ O)	102,6 ± 32,6	113,2 ± 32,0	0,170
Pressão expiratória máxima abaixo da prevista n (%)	15 (88,2)	15 (88,2)	
LCADL***	25,8 ± 11,2	15,6 ± 4,5	<0,001*
TSL1min****	16,0 (11,0-19,0)	21,5 (20,0-22,0)	<0,001*

Teste t pareado e Wilcoxon; *p<0,05; ** Teste de caminhada de seis minutos; *** London Chest Activity of Daily Living; **** Teste de sentar e levantar (repetições em 1 minuto)

Todos os domínios da avaliação da qualidade de vida dos participantes aumentaram após o treinamento físico supervisionado, tabela 3.

Tabela 3- Comparação dos valores antes e depois dos domínios da Short Form Health Survey 36 (SF-36), n=17, Goiânia, 2021.

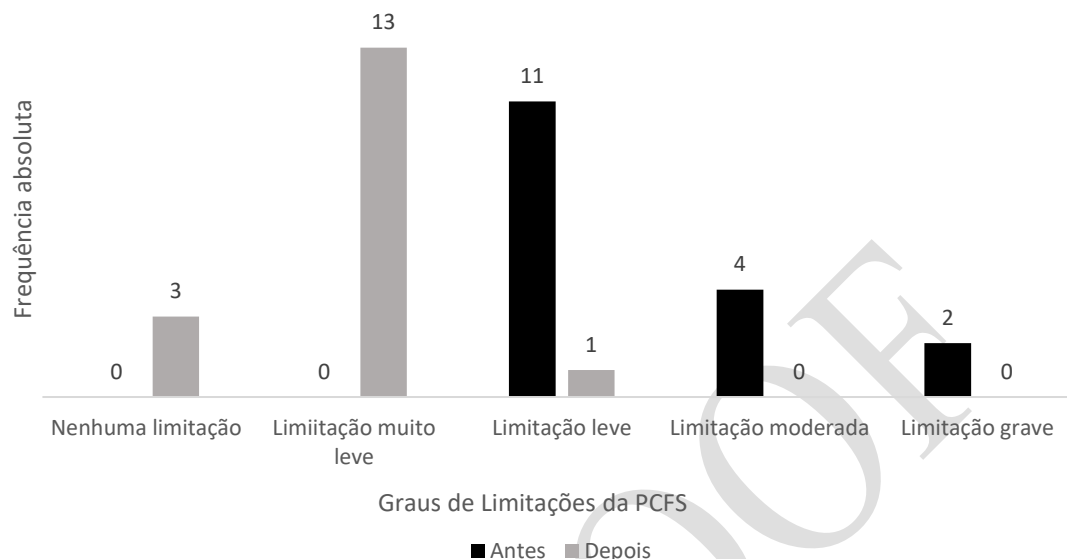
Domínios do SF36	Antes	Depois	
Capacidade Funcional	30,0 (15,0-55,0)	60,0 (50,0-70,0)	0,002*
Aspectos Físicos	0 (0,0-0,0)	50,0 (25,00-100,0)	<0,001*
Aspectos Emocionais	0 (0-66,7)	100,0 (33,3-100,0)	0,031*
Dor	41,0 (31,0-64,0)	62,0 (42,0-74,0)	0,049*
Vitalidade	40,0 (25,0-60,0)	65,0 (60,0-80,0)	0,002*
Aspectos Sociais	50,0 (25,0-62,5)	75,0 (62,5-87,5)	<0,001*
Saúde Mental	56,0 (32,0-72,0)	76,0 (68,0-88,0)	<0,001*
Estado Geral de Saúde	60,0 (45,0-77,0)	72,0 (52,0-82,0)	0,013*

*p<0,05

Já a PCFS que antes da intervenção apresentou avaliações distribuídas em limitações leves, moderadas e graves, após a intervenção a maioria ficou entre nenhuma limitação ou limitações muito leves (Figura 2).

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

Figura 2- Frequência absoluta da Escala do Estado Funcional pós-COVID-19 antes e após o treinamento físico supervisionado, n=17, Goiânia, 2021.



DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que o treinamento físico supervisionado aumentou a capacidade funcional evidenciada por meio do aumento na distância percorrida do TC6min, pelo aumento no número de repetições no TSL1min, e sobretudo nos escores autorrelatados na PCFS. Ainda, houve a redução da dispneia durante as atividades diárias, aumento da P_{Imáx} e melhora da qualidade de vida.

Efeitos da reabilitação pós COVID-19 foram investigados em uma série de casos com protocolo de exercícios aeróbios e de fortalecimento muscular, semelhante ao protocolo utilizado neste estudo. Houve incremento positivo na distância percorrida no TC6min em 16% após três meses de reabilitação cardiopulmonar⁹, enquanto no presente estudo esse incremento foi de 23% após dezoito sessões. Outro estudo de reabilitação ambulatorial mostrou que, após seis semanas, ocorreu aumento na distância percorrida no TC6min em 62,9 metros⁸ enquanto neste estudo o aumento foi de 92,2 metros, 29,3 metros a mais do que o encontrado no estudo acima e com um tempo de protocolo semelhante. Tais achados evidenciam que o tempo de protocolo de treinamento físico supervisionado está atrelado aos ganhos funcionais que o indivíduo venha a adquirir.

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

O presente estudo de intervenção, por meio do treinamento físico supervisionado, apresentou aumento na distância percorrida após 18 sessões. Um estudo retrospectivo evidenciou que mais da metade dos participantes apresentaram distância no teste de caminhada de seis minutos com mediana de 460 metros (427,5-525,0), após seis meses de acompanhamento por consultas. Considera-se um bom índice, sendo 92% do previsto (84-89%)²⁰, porém diferiu do presente estudo que apresentou melhora física e funcional em menos tempo, evidenciando um tempo mínimo de aproximadamente 1 mês e 15 dias para ganhos funcionais positivos em um protocolo de treinamento físico supervisionado. Ainda, evidenciou-se que quanto mais rápido for instituído o treinamento físico, mais rápido serão os ganhos funcionais do indivíduo.

Semelhante ao nosso estudo, os participantes de uma série de casos retrospectiva com 23 participantes apresentaram melhora na capacidade de locomoção, na independência funcional e na força muscular periférica após um período de $22,0 \pm 9,49$ dias de reabilitação²¹. O instrumento utilizado para mensuração da independência foi a medida de independência funcional (MIF), enquanto no presente estudo, utilizamos a PCFS específica para estados funcionais relacionados à COVID-19, a SF-36 que avaliou componentes funcionais relacionados à qualidade de vida e a LCADL que, de maneira indireta, avaliou a funcionalidade só que relacionada à dispneia.

Outro estudo avaliou trinta pacientes que tiveram COVID-19 e foram submetidos a um programa de reabilitação composto por treinamento aeróbio, fortalecimento de membros e educação continuada duas vezes por semana durante seis semanas. Ao final, os pacientes apresentaram melhora no *Incremental Shuttle Walking Test* e no *Endurance Shuttle Walking Test* com consequente melhora da capacidade funcional⁷. Essa coorte apresentou resultados semelhantes ao encontrado no presente estudo, porém utilizou instrumentos diferentes no processo de avaliação dos participantes.

A PCFS foi utilizada em um estudo⁸ e a avaliação inicial evidenciou graduação do comprometimento funcional de 2 (2,0-3,0) na escala e ao final da reabilitação de 6 semanas, essa graduação foi de 1 (0-1). Já a *Euro-Qol 5D* avaliou a qualidade de vida e em pontuações finais indicaram melhora da variável com $p < 0,001$ e o mMRC indicou melhora na avaliação da dispneia após a reabilitação também com $p < 0,001$ ⁸. No presente estudo utilizou-se a mMRC e a PCFS, assim como o estudo citado⁸, e para tanto houve

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

resultados positivos com a redução da dispneia e incremento da funcionalidade, justificando a evidência de efetividade do treinamento físico supervisionado direcionado às demandas e com prescrição individualizada.

Ao correlacionar a avaliação da qualidade de vida⁸ com a realizada no presente estudo, encontrou-se a utilização de instrumentos diferentes. Enquanto no presente estudo foi utilizado a SF-36, o estudo mencionado⁸ utilizou a *Euro-Qol* 5D, instrumento também validado e com grande representatividade em estudos relacionados à saúde, assim como a SF-36, utilizada no presente estudo. Tanto os resultados encontrados no presente estudo quanto os encontrados no estudo mencionado⁸ foram relevantes do ponto de vista estatístico, justificando o fato de que o treinamento físico supervisionado é uma estratégia eficiente para melhora da qualidade de vida após casos de COVID-19.

A qualidade de vida foi avaliada também em um estudo retrospectivo que utilizou a EQ-5D-5L e a WHODAS 2.0 após um mês da alta de pacientes que tiveram COVID-19 grave, evidenciando que a doença deixa sequelas que impacta diretamente a qualidade de vida²², assim como no presente estudo que evidenciou pobre qualidade de vida após alta hospitalar, mas em contrapartida, evidenciou a melhora após o treinamento físico supervisionado. Não foram encontrados na literatura mais estudos que avaliaram a qualidade de vida após programas de reabilitação direcionados à COVID-19.

No presente estudo foram encontrados o aumento da pressão inspiratória máxima após o treinamento físico supervisionado. Um estudo anterior encontrou baixos níveis de força muscular respiratória (inspiratória e expiratória) após alta hospitalar por COVID-19²³, que coincide com os achados deste estudo, sobretudo ao considerar que pessoas que tiveram COVID-19 apresentam disfunções musculares respiratórias por longos períodos com melhora após programas de treinamento físico²³. Embora o protocolo do presente estudo não tenha incluído diretamente exercícios respiratórios, houve melhora da força muscular inspiratória pois o próprio exercício físico, indiretamente, é responsável por ativar músculos respiratórios e por aumentar a pressão inspiratória, o que já foi comprovado em estudos com outras populações²⁴.

Estudos evidenciaram maior prevalência de pessoas de meia idade contaminadas pela COVID-19⁷, assemelhando aos achados do presente estudo que foi composto por pessoas com média de idade de cinquenta e cinco anos. Um caso-controle realizado na

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

Escócia apontou risco aumentado para a COVID-19 grave em pessoas com mais idade. A severidade da doença aumentou 2,87 vezes e a mortalidade 3,7 vezes a cada 10 anos na idade²⁵. Percebe-se semelhança do presente estudo com a severidade da doença, já que todos os participantes possuíam algum grau de limitação, gerando uma severidade distinta, observadas nos dados coletados pela PCFS.

A maioria dos participantes do presente estudo eram mulheres sedentárias, com sobrepeso ou obesas. As taxas referentes ao sedentarismo encontradas neste estudo são superiores às encontradas na população geral do Brasil, em que quase metade da população total não segue as recomendações da OMS de 150 a 300 minutos semanais de atividade física moderada a vigorosa²⁶.

O baixo nível de atividade física e o IMC elevado foram relatados como fatores modificáveis da doença em pacientes que tiveram COVID-19²⁷. A pandemia, em seu período mais crítico, acarretou a diminuição das atividades e um aumento do confinamento e isolamento social, culminando em um ritmo reduzido de exercício físico²⁸, o que pode justificar o sedentarismo e um IMC elevado relatado no presente estudo, cuja coleta de dados iniciou um ano e meio após declarada a situação de calamidade pública. Não foram encontrados estudos que avaliaram o nível de atividade física pré-ingresso em programas de reabilitação pós COVID-19.

Foram encontrados neste estudo como sintomas frequentes a tosse e a dor torácica que são comuns na COVID-19 pós-aguda. Esses dois sintomas, juntamente com a dispnéia, também foram encontrados em um estudo que analisou sintomas relacionados à doença²⁹, evidenciando e justificando a persistência de tais sintomas após a fase aguda da doença, bem como o surgimento de deficiências que afetam a funcionalidade dos indivíduos acometidos.

A dispnéia está relacionada à força muscular respiratória, mas também à capacidade de exercício, à qualidade de vida e à funcionalidade³⁰. Um dos instrumentos utilizados no presente estudo foi a LCADL construída para avaliação de pessoas com DPOC grave, ou seja, em doenças obstrutivas. Mesmo não sendo uma escala específica para doenças restritivas, característica predominante da COVID-19 e devido não haver outra validada para esta especificidade, optou-se por utilizá-la em conjunto com outros instrumentos como o TSL1min, TC6min, mMRC, SF-36, PCFS e escala de BORG. A

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

LCADL também foi utilizada em um estudo em conjunto com o TSL30s, EQ-5D-5L, PCFS e escala de BORG, evidenciando que quanto maior a dispneia, pior é a qualidade de vida e a funcionalidade³⁰. Essa correlação pode ser feita no presente estudo, observando que a diminuição da dispneia esteve atrelada ao aumento da capacidade funcional e à melhora da qualidade de vida após a intervenção.

O estudo apresenta limitações devido a amostra pequena e não conter grupo de comparação. A amostra reduzida se justifica devido a coleta de dados ter sido realizada concomitante ao programa vacinal, diminuindo as hospitalizações pela doença e consequentemente o número de indivíduos com critérios de inclusão para o estudo. Não foi possível ter grupo de comparação porque no período de concepção do estudo e uma parte da coleta de dados, apenas grupos COVID-19 estavam liberados para reabilitação na instituição. Ainda, a maioria dos questionários e escalas utilizadas para avaliação funcional não são específicos para avaliação da COVID-19, porém são instrumentos válidos na avaliação funcional da maior parte das doenças respiratórias crônicas, abrindo caminhos para a utilização em outros estudos relacionados à COVID-19.

Para tanto, após investigação e análise dos resultados do presente estudo, percebe-se que as deficiências e a persistência dos sinais e sintomas da COVID-19 ainda são relativamente novas, apesar de semelhante as deficiências e disfunções em diferentes situações e cenários de pacientes com nosologia do aparelho respiratório e sistêmico.

Esse entendimento nos direciona a um pensamento reflexivo e crítico sobre comportamento e desfechos clínicos e funcionais, assim, outros estudos são necessários para definir novos desfechos relacionados ao paciente com sequelas da COVID-19. É necessário investigar outros protocolos de reabilitação que incluem um trabalho multidisciplinar. Ressalta-se que a equipe interprofissional é salutar no processo de evolução de pacientes com doenças que afetam multiórgãos, por isso, políticas públicas devem ser debatidas e praticadas para melhora da qualidade de vida, capacidade funcional e cardiopulmonar dos sobreviventes da COVID-19.

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

CONCLUSÃO

Os participantes do estudo se beneficiaram com o treinamento físico supervisionado evidenciando aumento na capacidade funcional e da força muscular inspiratória, redução da dispneia nas atividades diárias e a melhora de aspectos relacionados à qualidade de vida.

O estudo contribui para encorajar profissionais e serviços de assistência à saúde a incorporar protocolos de treinamento físico supervisionado no rol de terapias cardiorrespiratórias e neuromusculoesqueléticas para pacientes pós COVID-19.

REFERÊNCIAS

- ¹ Delbressine JM, Machado FVC, Goërtz YMJ, Van Herck M, Meys R, Houben-Wilke S, et al. The Impact of Post-COVID-19 Syndrome on Self-Reported Physical Activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2021 Jun 3[cited 2021 ago 20];18(11): 6017. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34205086/>
- ² Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19.[Internet] *JAMA*. 2020 Jul 9[cited 2021 ago 23];324(6):603–5. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32644129/
- ³ Tenforde MW. Symptom Duration and Risk Factors for Delayed Return to Usual Health Among Outpatients with COVID-19 in a Multistate Health Care Systems Network — United States, March–June 2020. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report* [Internet]. 2020 [cited 2021 ago 25]; 69(30). Available from: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6930e1.htm?s_cid=mm6930e1_w
- ⁴ Hodgson CL, Higgins AM, Bailey MJ, Mather AM, Beach L, Bellomo R, et al. The impact of COVID-19 critical illness on new disability, functional outcomes and return to work at 6 months: a prospective cohort study. *Critical Care*. 2021 Nov 8 [cited 2021 sep 30]; 25(1). Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34749756/
- ⁵ Torres-Castro R, Solis-Navarro L, Sitjà-Rabert M, Vilaró J. Functional Limitations Post-COVID-19: A Comprehensive Assessment Strategy. *Archivos De Bronconeumologia* [Internet]. 2021 Jan 1[cited 2021 mar 13]; 57:7–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7455248/>
- ⁶ Cacao LDAP, Mesquita R, Furlanetto KC, Borges DLS, Forgiarini Junior LA, Maldaner V, et al. Avaliação e intervenção para a reabilitação cardiopulmonar de pacientes

TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL

recuperados da COVID-19. ASSOBRAFIR Ciência. 2020 Sep 3 [cited 2021 marc 12]; 11(Supl1):183. Available from: scholar.archive.org/work/5c1lmhtv2fd4rnu3mqss3cdx7u

⁷ Daynes E, Gerlis C, Chaplin E, Gardiner N, Singh SJ. Early experiences of rehabilitation for individuals post-COVID to improve fatigue, breathlessness exercise capacity and cognition – A cohort study. *Chronic Respiratory Disease*. 2021 Jan 1[cited 2021 jun 15];18. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33957805/

⁸ Nopp S, Moik F, Klok FA, Gattinger D, Petrovic M, Vonbank K, et al. Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Patients with Long COVID Improves Exercise Capacity, Functional Status, Dyspnea, Fatigue, and Quality of Life. *Respiration* [Internet]. 2022 Feb 24[cited 2022 dec 20];101(6):1–9. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/522118#f02>

⁹ Tozato C, Fernandes B, Ferreira C, Pereira Dalavina J, Molinari C, Lúcia V, et al. Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós- COVID-19: série de casos. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2021[cited 2022 jan 20];33(1):167–71. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/FntTkxdNqVYYLfjv4HyY3RQ/?format=pdf&lang=pt>

¹⁰ Jimeno-Almazán A, Pallarés JG, Buendía-Romero Á, Martínez-Cava A, Franco-López F, Sánchez-Alcaraz Martínez BJ, et al. Post-COVID-19 Syndrome and the Potential Benefits of Exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. 2021 May 17[cited 2022 sep 25];18(10). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8156194/>

¹¹ Pessoa BV, Jamami M, Basso RP, Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Costa D. Teste do degrau e teste da cadeira: comportamento das respostas metabólo-ventilatórias e cardiovasculares na DPOC. *Fisioterapia em Movimento* [Internet]. 2012 Mar 1[cited 2022 mar 23]; 25:105–15. Available from: <https://www.scielo.br/j/fm/a/8FGnGG97bgqrBcrGhQrPRGH/>

¹² American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002 Jul[cited 2022 jun 24]; 166(1):111–7. Available from: www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/ajrccm.166.1.at1102

¹³ Borg, G. A. V. Bases psicofísicas do esforço percebido. *Medicina e Ciência em Esportes e Exercícios* [Internet]. 1982 [cited 2022 apr 27]; 14(5), 377–381. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7154893/

¹⁴ Klok FA, Boon GJAM, Barco S, Endres M, Geelhoed JJM, Knauss S, et al. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *The European Respiratory Journal* [Internet]. 2020 Jul 1[cited 2021 sep 10]; 56(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32398306/>

**TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL**

- ¹⁵ Costa D, Gonçalves HA, Lima LP de, Ike D, Cancelliero KM, Montebelo MI de L. New reference values for maximal respiratory pressures in the Brazilian population. *Jornal Brasileiro De Pneumologia: Publicação Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia* [Internet]. 2010 May 1[cited 2022 jul 26]; 36(3):306–12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20625667>
- ¹⁶ Carpes MF, Mayer AF, Simon KM, Jardim JR, Garrod R. Versão brasileira da escala London Chest Activity of Daily Living para uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2008 Mar [cited 2022 apr 20]; 34(3):143–51. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18392462/
- ¹⁷ Kovelis D, Segretti NO, Probst VS, Lareau SC, Brunetto AF, Pitta F. 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*. 2008 Dec [cited 2022 apr 23]; 34(12):1008–18. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19180335/
- ¹⁸ Laguardia J, Campos MR, Travassos C, Najar AL, Anjos LA dos, Vasconcellos MM. Brazilian normative data for the Short Form 36 questionnaire, version 2. *Revista Brasileira de Epidemiologia* [Internet]. 2013 Dec 1 [cited 2022 jul 18]; 16:889–97. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/jKQdkPHXVmGFvgLghfbrq4P/>
- ¹⁹ Umeda, IIK. *Manual de Fisioterapia na Reabilitação Cardiovascular*. 2ed. – Barueri, SP: Manole, 2014 [cited 2022 jan 15] Cap.1- pgs 24-28.
- ²⁰ Damanti S, Ramirez GA, Enrica Bozzolo, Patrizia Rovere-Querini, Rebecca De Lorenzo, Cristiano Magnaghi, et al. Six-month respiratory outcomes and exercise capacity of COVID-19 acute respiratory failure patients treated with continuous positive airway pressure. 2021 Nov 1 [cited 2021 nov 13]; 51(11):1810–5. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33961728/
- ²¹ Imamura M, Mirisola AR, Ribeiro F de Q, De Pretto LR, Alfieri FM, Delgado VR, et al. Rehabilitation of patients after COVID-19 recovery: An experience at the Physical and Rehabilitation Medicine Institute and Lucy Montoro Rehabilitation Institute. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)* [Internet]. 2021 [cited 2022 feb 14];76:e2804. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34133481/>
- ²² Fontes LC da SF, Costa PJR, Fernandes JCJ, Vieira TS, Reis NC, Coimbra IMM, et al. Impacto da COVID-19 grave na qualidade de vida relacionada com a saúde e a incapacidade: uma perspectiva de follow-up a curto-prazo. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2022 jan 13]; 34(1):141-146. Available from: <https://www.scienceopen.com/document?vid=b820cb9b-5e04-4e00-ba26-d93ec03cd343>

**TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL**

- ²³ Teixeira do AV, Viana AA, Heubel AD, Linares SN, Martinelli B, Witzler PHC, et al. Cardiovascular, Respiratory, and Functional Effects of Home-Based Exercise Training after COVID-19 Hospitalization. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2022 Jun 17[cited 2022 sep 10];54(11):1795–803. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35714077/
- ²⁴ Galdino G, Silva AM, Bogão JA, Braz de Oliveira MP, Gonçalves de Oliveira Araújo HA, Oliveira MS, et al. Association between respiratory muscle strength and reduction of arterial blood pressure levels after aerobic training in hypertensive subjects. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016 [cited jun 23];28(12):3421–6. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28174465/
- ²⁵ McKeigue PM, Weir A, Bishop J, McGurnaghan SJ, Kennedy S, McAllister D, et al. Rapid Epidemiological Analysis of Comorbidities and Treatments as risk factors for COVID-19 in Scotland (REACT-SCOT): A population-based case-control study. Murthy S, editor. *PLOS Medicine*. 2020 oct 20 [cited 2021 jan 13];17(10):e1003374. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33079969/
- ²⁶ WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour [Internet]. www.who.int. [cited 2022 oct 22]. Available from: <http://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- ²⁷ Ho FK, Celis-Morales CA, Gray SR, Katikireddi SV, Niedzwiedz CL, Hastie C, et al. Modifiable and non-modifiable risk factors for COVID-19, and comparison to risk factors for influenza and pneumonia: results from a UK Biobank prospective cohort study. *BMJ Open*. 2020 nov [cited 2022 nov 13];10(11):e040402. Available from: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33444201/
- ²⁸ Sanchez-Lastra MA, López-Valenciano A, Suárez-Iglesias D, Ayán C. Estimación del aumento global del tiempo de sedentarismo durante los confinamientos de la COVID-19: una revisión sistemática y un metanálisis. *Revista Espanola De Salud Publica* [Internet]. 2022 may 19 [cited 2023 jan 12];96:e202205042. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35586973/>
- ²⁹ Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature Medicine* [Internet]. 2021 Mar 22 [cited 2022 dez 13];27(4):1–15. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01283-z#ref-CR10>
- ³⁰ Núñez-Cortés R, Flor-Rufino C, Martínez-Arnau FM, Arnal-Gómez A, Espinoza-Bravo C, Hernández-Guillén D, et al. Feasibility of the 30 s Sit-to-Stand Test in the Telehealth Setting and Its Relationship to Persistent Symptoms in Non-Hospitalized Patients with Long COVID. *Diagnostics* (Basel, Switzerland) [Internet]. 2022 dec 21

**TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL**

[cited 2023 apr 25]; 13(1):24. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36611316/>

Submetido em: 17/5/2023

Aceito em: 18/3/2025

Publicado em: 25/7/2025

Contribuições dos autores	
Arêtha de Meira Castro:	Conceituação; Curadoria de dados; Análise Formal; Investigação; Metodologia; Administração do projeto; Disponibilização de ferramentas; Validação de dados e experimentos; Design da apresentação de dados; Redação do manuscrito original; Redação - revisão e edição.
Priscila Valverde de Oliveira Vitorino:	Análise Formal; Obtenção de financiamento; Disponibilização de ferramentas; Supervisão; Validação de dados e experimentos; Redação - revisão e edição.
Krislainy de Sousa Corrêa:	Conceituação; Análise Formal; Investigação; Metodologia; Obtenção de financiamento; Disponibilização de ferramentas; Supervisão; Validação de dados e experimentos; Redação - revisão e edição.
Todos os autores aprovaram a versão final do texto.	
Conflito de interesse: Não há conflito de interesse.	
O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de	
Financiamento: Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES)-	
Código de Financiamento 001	

**TREINAMENTO FÍSICO SUPERVISIONADO APÓS
HOSPITALIZAÇÃO POR COVID-19: ESTUDO EXPERIMENTAL**

Autor correspondente: Arêtha de Meira Castro

Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás

Av, Universitária 1.440, Setor Universitário CEP: 74605-010 –
Goiânia/GO, Brasil

arethameiracastro@gmail.com

Editor: Dr. Anderson Zampier Ulbrich

Editora chefe: Dra. Adriane Cristina Bernat Kolankiewicz

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

