

INFLUÊNCIA DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS SUPERVISIONADOS NA DOR, DISFUNÇÕES MUSCULOESQUELÉTICAS E CAPACIDADE FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS COM SÍNDROME PÓS-COVID-19

INFLUENCE OF SUPERVISED PHYSICAL EXERCISES ON PAIN, MUSCULOSKELETAL DYSFUNCTIONS AND FUNCTIONAL CAPACITY OF INDIVIDUALS WITH POST-COVID-19 SYNDROME

Cristiele Batista Frese

Universidade de Passo Fundo, Instituto da Saúde, Passo Fundo, RS, Brasil
191513@upf.br

Matheus Santos Gomes Jorge

Universidade de Passo Fundo, Instituto da Saúde, Passo Fundo, RS, Brasil
matheusjorge@upf.br

Rodolfo Herberto Schneider

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, RS, Brasil
rodolfo.schneider65@hotmail.com

Lia Mara Wibelinger

Universidade de Passo Fundo, Instituto da Saúde, Passo Fundo, RS, Brasil
liafisio@upf.br

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar a influência dos exercícios físicos supervisionados na dor, nas disfunções musculoesqueléticas e na capacidade funcional de indivíduos com síndrome pós- COVID-19. **Método:** Ensaio clínico que randomizou 39 indivíduos em dois grupos: o G1 (n = 20), que realizou exercícios físicos supervisionados, duas vezes por semana, durante oito semanas, e o G2 (n = 19) que recebeu orientações domiciliares. Os indivíduos foram avaliados nas fases pré e pós intervenção fisioterapêutica quanto aos aspectos sociodemográficos e condições de saúde por meio da anamnese fisioterapêutica, bem como quanto a dor (por meio da escala visual analógica), a flexibilidade da coluna vertebral (por meio dos testes de *Stibor*, *Schöber* e de flexibilidade lateral), a força muscular (por meio da dinamometria manual) e a capacidade funcional (por meio do teste de sentar e levantar de 30 segundos). **Resultados:** Após a intervenção, o G1 apresentou redução da dor e melhora da capacidade funcional ($p < 0,05$). Na comparação entre os grupos, após a intervenção, o G1 apresentou maiores valores de flexibilidade da coluna lombar em comparação ao G2 ($p < 0,05$). **Conclusão:** O protocolo de exercícios físicos supervisionados foi eficaz para aliviar a dor e melhorar a capacidade funcional de indivíduos com síndrome pós-COVID-19. Ainda, a intervenção mostrou-se superior ao controle para a melhoria da flexibilidade da coluna lombar.

Palavras-chave: COVID-19. Dor. Amplitude de movimento articular. Estado funcional. Modalidades de fisioterapia.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study was to evaluate the influence of supervised physical exercises on pain, musculoskeletal disorders and functional capacity of individuals with post-COVID-19 syndrome. **Method:** Clinical trial that randomized 39 individuals into two groups: G1 (n = 20), which performed supervised physical exercises, twice a week, for eight weeks, and G2 (n = 19), which received home guidance. The individuals were evaluated in the pre and post physiotherapeutic intervention phases regarding sociodemographic aspects and health conditions through physiotherapeutic anamnesis, as well as pain (through the visual analogue scale), spinal flexibility (through tests of *Stibor*, *Schöber* and lateral flexibility), muscle strength (through manual dynamometry) and functional capacity (through the 30-second sit-to-stand test). **Results:** After the intervention, G1 showed a reduction in pain and improvement in functional capacity ($p < 0.05$). When comparing groups, after the intervention, G1 showed higher lumbar spine flexibility values compared to G2 ($p < 0.05$). **Conclusion:** The supervised physical exercise protocol was effective in relieving pain and improving the functional capacity of individuals with

post-COVID-19 syndrome. Furthermore, the intervention proved to be superior to control in improving the flexibility of the lumbar spine.

Keywords: COVID-19. Pain. Articular range of motion. Functional status. Physical therapy modalities.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o primeiro caso confirmado de COVID-19 foi registrado em 26 de fevereiro de 2020, no estado de São Paulo e, desde então, o número de casos e óbitos aumentou diariamente (BOTH, 2021). Os sintomas da síndrome acarretam incapacidades aos pacientes, sobretudo, os que persistem a longo prazo. Sendo que os mais frequentes relatados em estudos observacionais são: a fadiga ou fraqueza muscular, dificuldades de sono e ansiedade ou depressão (HUANG *et al.*, 2021)

Estes sintomas quando persistentes a longo prazo são chamados de síndrome pós-COVID-19, definida pelo Serviço Nacional de Saúde do Reino Unido (NHS) como sinais ou sintomas inexplicáveis e persistentes por mais de 12 semanas, desenvolvidos durante ou após a infecção por COVID-19 (JIMENO-ALMAZÁN *et al.*, 2021). Segundo Davis *et al.* (2023) ao menos 65 milhões de indivíduos em todo o mundo têm COVID longo, com base em uma incidência estimada de 10% de pessoas infectadas e mais de 651 milhões de casos documentados de COVID-19 em todo o mundo.

Dentre os sintomas da síndrome pós-COVID-19, destaca-se o comprometimento do sistema musculoesquelético, em virtude da associação com a capacidade da realização de tarefas cotidianas. A perda de massa muscular acarreta o declínio de força, podendo ocasionar mialgia, neuropatia e déficit de equilíbrio. Além disso, em consequência das disfunções musculares observa-se o comprometimento cognitivo e declínio de componentes psicológicos que se relacionam a mudanças no estado de humor, ansiedade, estresse e depressão (SOUZA *et al.*, 2020).

Em pacientes internados e tratados em unidade de terapia intensiva (UTI) durante a fase aguda da doença, é importante considerar que a imobilidade, o desuso muscular e os agentes farmacológicos (glicocorticoides, cloroquina e hidroxicloroquina) contribuem para o comprometimento da musculatura esquelética causando reduções significativas na massa muscular esquelética e força e alta prevalência de sarcopenia (CROOK *et al.*, 2021)

Fugazzaro *et al.* (2022) salientam que independentemente da gravidade da doença, uma avaliação precisa de deficiências físicas e cognitivas, dor, fadiga, transtornos de humor e desempenho em AVD's deve ser realizada naqueles pacientes com sintomas persistentes. Programas de reabilitação individualizados devem ser sugeridos de acordo com as limitações funcionais de cada paciente.

Recomendações mais recentes enfatizam a necessidade da prática de atividade física e exercícios adaptados na reabilitação, como um meio de terapia promissora e eficaz para mitigar os sintomas pós-COVID-19 e ajudar as pessoas a se recuperarem mais rapidamente, assim como aumentar sua autonomia, funcionalidade e qualidade de vida (JIMENO-ALMAZÁN *et al.*, 2021).

Tendo em vista a importância da reabilitação dos indivíduos acometidos pela síndrome pós-COVID-19, e considerando o impacto destes sintomas na saúde geral dos indivíduos, buscou-se no presente estudo, avaliar a influência de um protocolo de exercícios supervisionados na dor, flexibilidade da coluna vertebral, força muscular e capacidade funcional de indivíduos com síndrome pós-COVID-19.

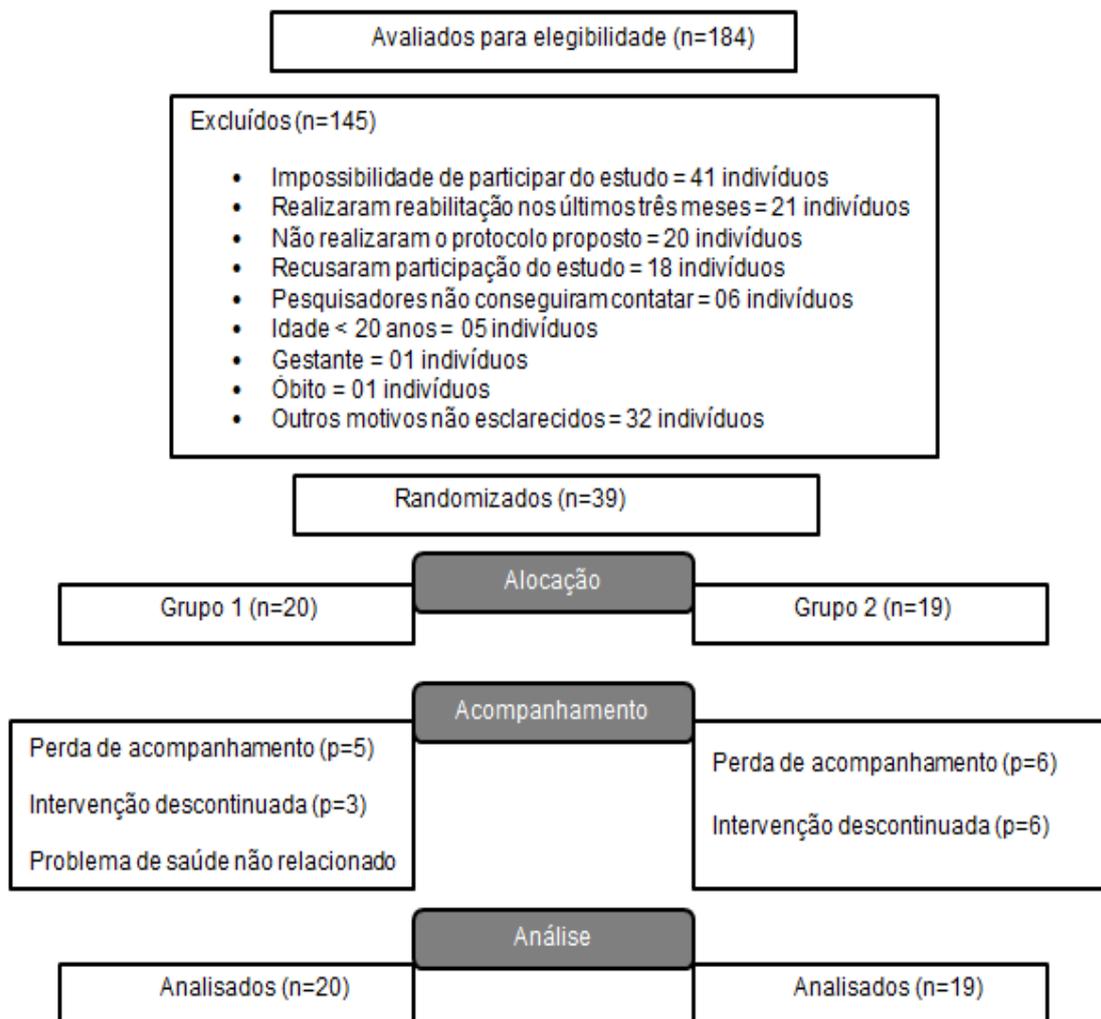
MÉTODO

Trata-se de um estudo do tipo ensaio clínico randomizado com cegamento do avaliador. Este faz parte de um projeto maior denominado "Intervenções Fisioterapêuticas em Indivíduos com Síndrome Pós COVID-19". Após a aprovação no CEP da Universidade de Passo Fundo, este projeto foi submetido para avaliação e apreciação ao Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC) e foi aprovado sob número do parecer "RBR-9wrfxcn". O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado por todos os participantes.

Posteriormente, 184 indivíduos (que já tinham se recuperado da COVID-19, ou seja, não estavam hospitalizados) foram contatados via telefonema, dos quais 39 foram selecionados. Os indivíduos selecionados foram apresentados ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, após assinatura, foram randomizados utilizando o IBM SPSS *Statistics* 20.0, em grupo 1 (G1) e grupo 2 (G2). O G1 (n = 20) realizou o programa de exercícios físicos supervisionados e o G2 (n = 19) recebeu

orientações domiciliares. O cegamento foi realizado para os avaliadores da coleta inicial e final dos dados. Os dados de avaliação foram lacrados em envelopes, ficando de posse e controle do pesquisador responsável, identificados apenas com o número e a cor correspondente gerados na randomização. Ocorreu uma perda de 11 indivíduos durante o acompanhamento (cinco no G1 e seis no G2) (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma de seleção amostral do CONSORT



Fonte: Próprios autores.

O tamanho da amostra para este estudo foi baseado no cálculo realizado no ensaio clínico do projeto principal. Os critérios de inclusão foram: indivíduos com idades iguais ou maiores de 20 anos e que apresentavam síndrome pós-COVID-19. Os critérios de exclusão foram: indivíduos que realizaram menos de 80% das sessões completas, não deambulavam, apresentaram deficiência visual ou auditiva grave, declínio cognitivo conforme resultado do teste do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), doenças crônico-degenerativas em período agudo, câncer, lesões por pressão, trombose venosa profunda, tromboembolismo pulmonar, acidente vascular encefálico, doença pulmonar de base (doença pulmonar obstrutiva crônica, fibrose cística, asma, hipertensão pulmonar, entre outras) e indivíduos que praticavam atividade física sistematizada nos últimos três meses.

Os participantes foram avaliados nas fases pré e pós-intervenção fisioterapêutica. Os dados sociodemográficos, condições de saúde e informações relacionadas à COVID-19 foram coletados por meio da anamnese fisioterapêutica. A dor foi analisada por meio da escala visual analógica (MARTINEZ; GRASSI; MARQUES, 2011). Para analisar a flexibilidade da coluna utilizamos o teste de

Stibor (flexibilidade total da coluna), o teste de Schöber (flexibilidade da coluna lombar) e os testes de flexibilidade lateral da coluna (inclinações laterais) (MOREIRA; JORGE; VIEIRA, 2017). A força muscular foi analisada por meio da dinamometria manual (JORGE *et al.*, 2019). Por fim, a capacidade funcional foi avaliada por meio do teste de sentar-se e levantar de 30 segundos (SHEORAN; VAISH, 2022).

O plano de intervenção metodológica do G1 e do G2 seguiu as orientações do Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Região 5 (CREFITO-5) em conjunto com a Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva (ASSOBRAFIR) (FONTOURA; SBRUZZI; ALBUQUERQUE, 2021).

O G1 realizou as intervenções duas vezes por semana, com duração de uma hora, no período de oito semanas. A sessão iniciou com aquecimento em bicicleta ergométrica seguido de uma fase aeróbica em esteira e uma resistida utilizando máquinas de academia. Os exercícios da fase resistida foram: supino reto articulado (fortalecimento de peitoral), *pulley* frontal aberto (fortalecimento de costas), rosca direta em polias com corda (fortalecimento de flexores de cotovelo), tríceps *pulley* em polias com corda (fortalecimento de extensores de cotovelo), mesa flexora (fortalecimento de flexores de joelho) e cadeira extensora (fortalecimento de extensores de joelho). Após, o treinamento de equilíbrio foi realizado por meio de mini agachamentos no solo, *balance pad*, *balance pad* em formato de disco e balancim. Por fim, a fase de flexibilidade consistiu em alongamentos lentos e mantidos dos grupos musculares: trapézios, peitorais, flexores e extensores de cotovelo, extensores de joelho e quadril e musculatura lateral de tronco. O G2 que recebeu as orientações domiciliares por meio de uma cartilha confeccionada pelos pesquisadores, envolvendo exercícios aeróbicos, resistidos, meditação e trabalho cognitivo (leitura).

Para a análise dos dados, foi utilizado o *software* estatístico SPSS versão 20.0 (Chicago, IL). Para a descrição das variáveis quantitativas utilizou-se a Média (m) e desvio padrão (DP). O valor absoluto (n, que se lê “número”) e valor relativo (% , que se lê “porcentagem”) foi utilizado na descrição das variáveis qualitativas. Para comparar as variáveis qualitativas intergrupos utilizou-se o teste Qui-quadrado. O teste t de amostras pareadas, foi utilizado para comparar os resultados das variáveis quantitativas intragrupos nas fases pré e pós intervenção fisioterapêutica. A fim de comparar os resultados das variáveis quantitativas intergrupos nas fases pré e pós-intervenção fisioterapêutica, utilizou-se o teste t de amostras independentes. Os Testes *Kolmogorov-Smirnov* e *Shapiro-Wilk* foram utilizados para verificar a distribuição de normalidade das variáveis dependentes. Por fim, através do teste de *Levene* verificou-se o pressuposto de homogeneidade de variância das variáveis dependentes. O nível de significância estatística adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Ao analisar os dados sociodemográficos e clínicos da amostra, cuja idade média geral foi de 46,2 anos e sexo predominante foi o feminino, não observamos grandes diferenças entre os grupos, exceto pelas variáveis doenças psicossomáticas, redução do peso corporal de forma não intencional e número de medicamentos, todos estes em maiores proporções no G1 ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Ao analisar-se as características clínicas em relação a COVID-19, os grupos mostraram-se homogêneos, exceto pela variável dor crônica que foi mais prevalente no G1 ($p < 0,05$). Os sintomas persistentes mais relatados foram a fadiga, fraqueza muscular, cefaleia, sintomas cardiopulmonares e neurológicos, anosmia e ageusia (Tabela 2).

Após a intervenção, o G1 apresentou redução da dor e aumento da capacidade funcional ($p < 0,05$), enquanto o G2 apresentou aumento da dor ($p < 0,05$). Os grupos não apresentaram diferença nos valores dos testes flexibilidade da coluna vertebral e da força muscular, após as intervenções ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Ao comparar os grupos, observou-se que o G1 apresentou maiores valores em algumas mensurações dos testes de flexibilidade da coluna. e na “medida final” e “diferença entre a medida inicial e final” do teste de *Schöber* em comparação ao G2, tanto na fase pré-intervenção quanto na fase pós-intervenção ($p < 0,05$). Além disso, o G1 apresentou maior valor na mensuração “medida final” no teste de *Stibor* na fase pré-intervenção ($p < 0,05$), o que não foi observado no pós-intervenção, assim como nas demais mensurações de flexibilidade da coluna vertebral ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico e clínico da amostra. Passo Fundo/RS, 2023

Variáveis	G1 (n = 20)	G2 (n = 19)	p
<i>Idade, anos m(DP)</i>	49,25 (18,60)	43,26 (15,41)	0,280 ^a 0,082 ^b
<i>Sexo n (%)</i>			
Feminino	11 (40,7)	16 (59,3)	
Masculino	09 (75,0)	03 (25,0)	1,000 ^b
<i>Cor n (%)</i>			
Branca	18 (50,0)	18 (50,0)	
Não branca	02 (66,7)	01 (33,3)	0,113 ^b
<i>Escolaridade n (%)</i>			
Com ensino superior	07 (36,8)	12 (63,2)	
Sem ensino superior	13 (65,0)	07 (35,0)	1,000 ^b
<i>Estado civil n (%)</i>			
Com companheiro	09 (52,9)	08 (47,1)	
Sem companheiro	11 (50,0)	11 (50,0)	
<i>Composição corporal m(DP)</i>			
Peso, kg	79,58 (15,81)	75,23 (12,37)	0,345 ^a
Altura, cm	163,70 (8,22)	162,63 (5,93)	0,644 ^a
Índice de massa corporal, kg/m ²	29,51 (4,46)	28,54 (5,39)	0,544 ^a 0,197 ^b
<i>Tipo sanguíneo n (%)</i>			
O positivo (O+)	06 (50,0)	06 (50,0)	
Outro tipo sanguíneo	06 (37,5)	10 (62,5)	
Não sabe o tipo sanguíneo	08 (72,7)	03 (27,3)	
<i>Comorbidades n (%)</i>			
Sem comorbidades	05 (45,5)	06 (54,6)	0,731 ^b
Doenças cardiovasculares	05 (45,5)	06 (54,6)	0,731 ^b
Hipertensão arterial sistêmica	05 (45,5)	06 (54,6)	0,731 ^b
Doenças psicossomáticas	08 (88,9)	01 (11,1)	0,020^b
Diabetes mellitus e outras metabólicas	07 (50,0)	07 (50,0)	1,000 ^b
Outras doenças crônicas	07 (77,2)	02 (22,2)	0,127 ^b
Tabagista ou ex-tabagista	03 (60,0)	02 (40,0)	1,000 ^b
Tabagista ou ex-tabagista, anos <i>m(DP)</i> ^c	10,00 (5,00)	11,00 (12,72)	0,905 ^a
Uso de álcool	02 (33,3)	04 (66,7)	0,407 ^b
Aumento do peso corporal no último ano	07 (36,8)	12 (63,2)	0,113 ^b
Aumento do peso corporal, kg <i>m(DP)</i> ^c	7,08 (3,26)	6,16 (2,44)	0,493 ^a
Redução do peso corporal no último ano	06 (100,0)	–	0,020^b
Redução do peso corporal, kg <i>m(DP)</i> ^c	8,00 (6,22)	–	NA ^a
<i>Medicamentos n (%)</i>			
Uso de medicamentos contínuos	15 (51,7)	14 (48,3)	1,000 ^b
Número de medicamentos <i>m(DP)</i> ^c	4,20 (3,46)	2,07 (0,99)	0,036^a
Cardiovasculares e anti-hipertensivos	10 (58,8)	07 (41,2)	0,462 ^b
Antidepressivos e ansiolíticos	07 (77,8)	02 (22,2)	0,109 ^b
Antidiabéticos e hormonais	06 (42,9)	08 (57,1)	0,466 ^b
Outros medicamentos	11 (84,6)	02 (15,4)	0,003^b

Legenda: G1 (grupo exercícios físicos supervisionados); G2 (grupo controle); m (média); DP (desvio padrão); n (valor absoluto); % (porcentagem); ^a (teste t de amostras independentes); ^b (teste Qui-quadrado); ^c (apenas valores válidos); **em negrito** ($p < 0,05$).

Fonte: Próprios autores.

Tabela 2 – Caracterização clínica da amostra em relação a COVID-19. Passo Fundo/RS, 2023

Variáveis	G1 (n = 20)	G2 (n = 19)	p
<i>Tempo de diagnóstico, meses m(DP)</i>	12,40 (7,61)	12,21 (7,70)	0,939 ^a
<i>Número de contaminações m(DP)</i>	1,20 (0,41)	1,37 (0,59)	0,309 ^a
<i>Sintomas fase aguda n (%)</i>			
Coriza	04 (36,4)	07 (63,6)	0,301 ^b
Cefaleia	09 (64,3)	05 (35,7)	0,320 ^b
Dor de garganta	04 (40,0)	06 (60,0)	0,480 ^b
Algias e mialgias	08 (50,0)	08 (50,0)	1,000 ^b
Anosmia	09 (52,9)	08 (47,1)	1,000 ^b
Ageusia	09 (50,0)	09 (50,0)	1,000 ^b
Fadiga	05 (50,0)	05 (50,0)	1,000 ^b
Fraqueza muscular	04 (57,1)	03 (42,9)	1,000 ^b
Febre	11 (57,9)	08 (42,1)	0,527 ^b
Gastrointestinais	03 (50,0)	03 (50,0)	1,000 ^b
Dispneia	06 (54,5)	05 (45,5)	1,000 ^b
Tosse	07 (58,3)	05 (41,7)	0,731 ^b
Neurológicos	03 (60,0)	02 (40,0)	1,000 ^b
<i>Sintomas persistentes n (%)</i>			
Sintomas de ansiedade	03 (100,0)	–	0,321 ^b
Fadiga	09 (45,0)	11 (55,0)	0,527 ^b
Fraqueza muscular	04 (50,0)	04 (50,0)	1,000 ^b
Cefaleia	07 (77,8)	02 (22,2)	0,127 ^b
Cardiopulmonares	02 (25,0)	06 (75,0)	0,127 ^b
Dor crônica	08 (88,9)	01 (11,1)	0,020
Neurológicas	05 (71,4)	02 (28,6)	0,407 ^b
Anosmia ou ageusia	–	04 (100,0)	0,047 ^b
Outras	04 (66,7)	02 (33,3)	0,661 ^b
<i>Agravantes do quadro clínico n (%)</i>			
Tratamento precoce com kit-COVID	07 (58,3)	05 (41,7)	0,731 ^b
Internação hospitalar	03 (50,0)	03 (50,0)	1,000 ^b
Tempo de internação hospitalar, dias <i>m(DP)</i> ^c	26,50 (42,78)	14,33 (12,22)	0,621 ^a
Internação hospitalar em UTI	03 (60,0)	02 (40,0)	0,838 ^b
Tempo de internação hospitalar em UTI, dias <i>m(DP)</i> ^c	21,50 (27,00)	21,00 (5,65)	0,974 ^a
Usou suporte de oxigênio	03 (50,0)	03 (50,0)	1,000 ^b
<i>Vacinação n (%)</i>			
Vacinado contra a COVID-19	20 (51,3)	19 (48,7)	0,552 ^b
Número de doses de vacina <i>m(DP)</i> ^c	2,90 (1,07)	2,74 (0,87)	0,604 ^a
Última contaminação prévia a 1 ^a dose	11 (55,0)	09 (45,0)	0,765 ^b

Legenda: G1 (grupo exercícios físicos supervisionados); G2 (grupo controle); m (média); DP (desvio padrão); n (valor absoluto); % (porcentagem); ^a (teste t de amostras independentes); ^b (teste Qui-quadrado); ^c (apenas valores válidos); **em negrito** ($p < 0,05$).

Fonte: Próprios autores.

Ainda na comparação entre os grupos, observou-se que, na pré-intervenção, o G1 apresentou maiores níveis de dor e realizou menores repetições no teste de sentar e levantar em comparação ao G2 ($p < 0,05$), diferenças estas não observadas no pós-intervenção, assim como nas medidas de força de preensão manual tanto na fase pré quanto na fase pós-intervenção ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise das variáveis de desfecho. Passo Fundo/RS, 2023

Variáveis	G1 (n = 20) m(DP)		G2 (n = 19) m(DP)	
	T ₀	T ₁₆	T ₀	T ₁₆
<i>Intensidade da dor</i>	4,85 (3,28) ^b	3,55 (3,37) ^a	0,57 (1,42)	2,15 (2,69) ^a
<i>Testes de flexibilidade da coluna</i>				
Schöber (inicial)	15,00 (0,00) ^{aa}	15,00 (0,00) ^{aa}	15,00 (0,00) ^{aa}	15,00 (0,00) ^{aa}
Schöber (final)	22,35 (3,46)	23,57 (4,97) ^b	20,70 (1,52)	20,86 (1,24)
Schöber (dif. entre ini. e fin.)	7,35 (3,46)	8,57 (4,97) ^b	5,68 (1,53)	5,84 (1,26)
Stibor (inicial)	46,86 (7,44)	46,76 (7,46)	43,47 (3,00)	43,47 (3,00)
Stibor (final)	56,72 (8,27) ^b	56,40 (9,37)	51,68 (3,22)	52,52 (3,44)
Stibor (dif. entre ini. e fin.)	9,86 (3,77)	9,64 (3,32)	8,21 (1,82)	9,05 (2,36)
Incl. lat. direita (inicial)	65,80 (5,97)	65,40 (5,69)	63,68 (2,55)	64,31 (4,31)
Incl. lat. direita (final)	52,25 (6,62)	51,15 (8,41)	48,65 (4,97)	48,68 (4,86)
Incl. lat. direita (dif. entre ini. e fin.)	13,55 (5,64)	14,25 (7,46)	15,02 (4,79)	15,63 (4,95)
Incl. lat. esquerda (inicial)	67,40 (6,88)	67,45 (6,86)	63,94 (3,00)	64,42 (3,43)
Incl. lat. esquerda (final)	53,40 (8,63)	51,25 (10,19)	49,76 (4,22)	49,65 (3,94)
Incl. lat. esquerda (dif. entre ini. e fin.)	14,00 (6,69)	16,20 (8,41)	14,17 (4,80)	14,76 (4,26)
Diferença entre as inclinações laterais	3,25 (3,68)	3,05 (3,37)	1,53 (1,16)	1,97 (1,25)
<i>Força de preensão manual</i>				
Mão direita	23,53 (8,53)	25,23 (9,81)	24,61 (5,97)	25,53 (6,26)
Mão esquerda	24,13 (9,10)	25,56 (9,87)	23,52 (4,90)	24,42 (5,15)
<i>Teste de sentar e levantar de 30 segundos</i>				
Número de repetições	10,45 (3,84)	12,45 (4,74) ^a	13,89 (3,33) ^b	13,89 (3,177)

Legenda: G1 (grupo exercícios físicos supervisionados); G2 (grupo controle); m (média); DP (desvio padrão); n (valor absoluto); % (porcentagem); dif. entre ini. e fin. (diferença entre as medidas inicial e final); ^a (diferença intragrupos pelo teste t de amostras pareadas, $p < 0,05$); ^b (diferença intergrupos pelo teste t de amostras independentes, $p < 0,05$); ^{aa} (impossibilidade de realizar análise intragrupo); **em negrito** ($p < 0,05$).

Fonte: Próprios autores.

DISCUSSÃO

Com muitos indivíduos sofrendo dos efeitos deletérios da infecção por COVID-19, a investigação de possíveis intervenções de prevenção e tratamento é de extrema importância.

Em nosso estudo em relação ao perfil sociodemográfico dos participantes, identificou-se predominância do sexo feminino. Este dado corrobora com os resultados encontrados em um estudo conduzido por Mahmud *et al.* (2021), onde os sintomas pós-COVID-19 foram significativamente maiores entre mulheres, sendo o sexo feminino associado como fator de risco para a síndrome pós-COVID-19. Notarte *et al.* (2022) endossam esta afirmação em sua metanálise. Com base nos dados disponíveis, as mulheres apresentam-se mais vulneráveis a desenvolver COVID-19 prolongado do que os homens. Além disso, aspectos biológicos (ou seja, hormônios e respostas imunes) e socioculturais (ou seja, comportamentos relacionados à saúde, estresse psicológico e inatividade) desempenham um papel significativo na criação de diferenças sexuais em sintomas prolongados de COVID-19.

Em relação às doenças psicossomáticas, achados semelhantes foram encontrados em uma metanálise conduzida por Premraj *et al.* (2022), condições neuropsiquiátricas descritas no estudo incluíram: distúrbios do sono (31%, 19%–42%), ansiedade (23%, 14%–32%) e depressão (17%, 10%–24%). Os sintomas neuropsiquiátricos aumentaram substancialmente em prevalência entre o acompanhamento de médio e longo prazo. Ainda, no estudo de Huang *et al.* (2022), 23 % da amostra relatou ansiedade ou depressão, corroborando com os resultados encontrados em nosso estudo.

Quanto à redução do peso corporal no último ano relatado pela amostra por nós estudada, Hope *et al.* (2022) dizem que sinais de perda de peso podem ser evidentes em alguns pacientes. De acordo com os autores, isto se dá devido às complicações gastrointestinais comuns na fase aguda da doença, que também são observados na fase de recuperação. Em uma revisão sistemática conduzida por Aiyegbus *et al.* (2021) que analisou os sintomas, complicações e manejo das manifestações pós-agudas da COVID-19, a diarreia estava entre as 10 queixas mais comuns, com prevalência de 6%. Outros

sintomas de longo prazo incluem náuseas, vômitos, dor abdominal e perda de apetite. Desai *et al.* (2022) salienta que esses sintomas persistentes podem estar relacionados à replicação viral contínua no trato gastrointestinal, dada a eliminação fecal prolongada de SARS-CoV-2 observada mesmo após amostras respiratórias se tornarem negativas.

Em relação ao uso de medicamentos, conforme observado na amostra estudada, a diabetes, hipertensão, e as doenças cardiovasculares estavam entre as comorbidades mais referidas, o que possivelmente possa justificar a significância estatística em relação ao uso de medicamentos (outros medicamentos); pois além destas ainda se soma a presença dos sinais e sintomas decorrentes da síndrome pós-COVID 19.

Os sintomas da fase aguda relatados pelos participantes em sua maioria foram: coriza, cefaleia, dor de garganta, algias e anosmia, mialgias, fadiga, fraqueza muscular, febre, dispneia, tosse, problemas gastrointestinais e neurológicos. Achados semelhantes foram observados em pacientes dois meses após a infecção aguda, incluindo problemas neurológicos como dores de cabeça, tontura, ataxia, vertigem, comprometimento do olfato e paladar (HUANG *et al.*, 2021; CARFI *et al.*, 2020).

Em relação aos sintomas persistentes da doença, a dor crônica foi o sintoma mais comum relatado, seguido por fadiga e fraqueza muscular, cefaleia, problemas neurológicos, cardiovasculares, anosmia e ageusia. Sintomas que corroboram também com os achados na revisão sistemática conduzida por Aiyegbusi *et al.* (2021). Ainda, de acordo com Geneen *et al.* (2017) a dor crônica contribui consideravelmente para incapacidade físicas, ansiedade, depressão, distúrbios do sono, má qualidade de vida e aumento dos custos com a saúde.

O segundo sintoma musculoesquelético mais relatado entre os participantes foi a fadiga, corroborando com estudos transversais como o de Tuzun *et al.* (2021), que em seus achados a amostra relatou a fadiga como o sintoma mais prevalente, seguido de mialgia, artralgia e dor nas costas. Quando os autores analisaram a localização da dor musculoesquelética, a dor nas costas foi o tipo relatado com mais frequência. Eles relataram que o envolvimento muscular pode ser representado como um padrão triangular de mialgia, fadiga física e comprometimento funcional.

Quanto à intensidade da dor, observou-se que o G1, os participantes que foram submetidos aos exercícios supervisionados na academia apresentaram redução estatisticamente significativa na intensidade da dor, enquanto que o G2, não apresentou aumento estatisticamente significativo. Um recente estudo conduzido por Alnamlah e Almarwani (2023) mostrou que pacientes recuperados de COVID-19 atendidos em clínicas de fisioterapia na Arábia Saudita experimentaram aumento da intensidade e frequência da dor após serem infectados com COVID-19, em relação aos níveis pré-doença, e identificaram que pacientes recuperados tendiam a se exercitar menos, gastar menos tempo ativo e passar mais tempo sedentários em comparação com seu comportamento antes de contrair o COVID-19. Segundo os autores, em virtude dos níveis reduzidos de atividade em todos os itens de avaliação (exercício físico, tempo gasto ativo e tempo gasto sedentário), a baixa atividade física pode ser um fator de risco para piora da dor.

Ainda, Montes-Ibarra *et al.* (2022) associa a dor com maiores tempos de internação hospitalar, dado que corrobora com o presente estudo, onde o tempo de internação hospitalar, foi ligeiramente maior no G1, grupo com maior prevalência de dor crônica.

Corroborando com os achados deste estudo, Ali *et al.* (2022) identificaram, que após seis meses do início da doença, relatos de dores nas articulações e nas costas, continuava a ser observada em uma porcentagem significativa dos curados do COVID-19, enquanto muitos pacientes relataram dor de início recente.

A prática de exercícios físicos se mostra como estratégia eficaz na reabilitação para dores persistentes. Os resultados da meta-análise conduzida por Geneen *et al.* (2017) endossam esta afirmação, os autores sugeriram que a atividade física pode reduzir a dor, melhorar a função física e, assim, melhorar a qualidade de vida. A implementação de protocolo de exercícios físicos pode trazer benefícios a pacientes com este diagnóstico, de maneira a levar à reversão gradual da dor.

Cattadori *et al.* (2022) relataram que a literatura sobre exercícios para COVID-19, por ensaios ou consenso de especialistas, sugere a prática de treinamento aeróbico e de resistência, exercícios respiratórios, diafragmáticos, exercício para tosse e exercício de alongamento.

Em relação à flexibilidade de coluna, em nosso estudo observamos que o protocolo de exercícios físicos supervisionados demonstrou ser eficaz para a melhora da mobilidade da coluna vertebral torácica e

lombar. De acordo com Oliveira *et al.* (2017) a flexibilidade é uma valência física que se caracteriza pela amplitude dos movimentos articulares. Assim como a força muscular e a resistência aeróbica, a flexibilidade é necessária para a consecução das AVD's e para a conservação da saúde. Kozlovski *et al.* (2017) realizaram um estudo da avaliação musculoesquelética de mulheres adultas com lombalgia crônica com o propósito de encontrar possíveis desequilíbrios musculares, os quais poderiam ser os fatores perpetuantes da dor, e o valor encontrado no teste de *Schöber* e de *Stibor* demonstrou que mulheres com lombalgia podem apresentar diminuição da flexibilidade da coluna vertebral, em especial da coluna lombar e da cadeia posterior, sendo que essas alterações influenciam na ocorrência de dor na região lombar.

Lima, (2021) em seu estudo avaliou a mobilidade de tronco através do teste de *Schöber* em duas amostras de conveniência. O estudo fez a comparação entre a amostra de sedentários e a de trabalhadores que realizam transporte manual de carga até 23kg divididos em sedentários e aqueles que praticavam alguma atividade física, com idades entre 20 e 40 anos; e verificou que os indivíduos que não realizavam qualquer atividade, obtiveram menores índices de flexibilidade, assim como o sexo feminino apresentou maior mobilidade articular de coluna lombar em comparação ao masculino, confirmando os dados já existentes em literatura específica.

Em relação a força de prensão palmar, não houveram diferenças estatisticamente significativas nos valores de FPM da mão direita e da mão esquerda pós-intervenção. No entanto, nota-se melhora nesta variável em ambos os grupos. Quando comparados com valores de referência atuais, considerando a amostra ser formada em sua maioria por mulheres, identifica-se que os valores médios da FPM dos pacientes do nosso estudo aparecem abaixo dos valores normativos estabelecidos. Isso indica que todos os pacientes acometidos pela COVID-19 podem desenvolver déficits na função muscular.

Resultados satisfatórios na capacidade funcional foram observados nos participantes do grupo exercícios físicos supervisionados. Avaliações físicas, cognitivas e funcionais são necessárias para avaliar o estado real dos pacientes, adaptar a atividade física a ser administrada e melhor apoiar os pacientes no retorno ao seu estilo de vida e trabalhos anteriores (BARKER-DAVIES *et al.*, 2020). Um estudo evidenciou que os indivíduos que tiveram a doença aguda de forma mais grave apresentam maior fraqueza muscular, mais problemas de mobilidade e percorrem distâncias mais curtas no teste de 6 minutos, resultando na perda evidente de capacidade funcional. (DESAI *et al.*, 2022).

Na literatura diversas pesquisas foram realizadas envolvendo o exercício físico supervisionado para indivíduos com síndrome pós-COVID-19. A razão pela qual escolhermos os exercícios físicos supervisionados como estratégia interventiva justifica-se pelo fato de que esta abordagem é utilizada como estratégia de reabilitação e é, geralmente, aplicada de forma multimodal, envolvendo treinamento de força, exercícios aeróbicos e exercícios de flexibilidade (AMBROSE; GOLIGHTLY, 2015). Além disso, estas etapas também são recomendadas para a reabilitação dos indivíduos com síndrome pós-COVID-19 (FONTOURA; SBRUZZI; ALBUQUERQUE, 2021).

Embora em nosso estudo apenas 06 indivíduos tenham sido internados em ambiente hospitalar (três do G1 e três no G2), todos os indivíduos do G1 e dois indivíduos do G2 apresentaram um agravante do seu caso, visto que estes foram internados em unidade de terapia intensiva. Entretanto, os pacientes do G1 apresentaram a melhora do seu quadro clínico após a intervenção, refletido pela diminuição da dor e melhora do desempenho o teste de sentar e levantar de 30 segundos. Estes achados corroboram a uma série de casos que analisou os efeitos da fisioterapia realizada após a hospitalização de quatro indivíduos: uma mulher de 57 anos (quadro leve), um homem de 72 anos (quadro moderado), um homem de 57 anos e uma mulher de 43 (estes últimos caracterizados como quadros graves e internados em unidade de terapia intensiva). Todos desenvolveram síndrome pós-COVID-19 e foram submetidos a reabilitação fisioterapêutica durante três meses, com duração de pelo menos 300 minutos por semana e, ao final, todos apresentaram aumento da força muscular periférica (até seis vezes do valor inicial) e da aptidão física (TOZATO *et al.*, 2021).

Nossos achados também são reforçados por um estudo multicêntrico realizado com 60 indivíduos que foram internados em unidade de terapia intensiva e desenvolveram a síndrome do desconforto respiratório agudo por complicações da COVID-19. Os sujeitos incluídos receberam alta há pelo menos três meses antes do início do estudo, mas ainda apresentavam complicações duradouras da síndrome do desconforto respiratório agudo. Os indivíduos foram submetidos a reabilitação por treinamento físico (n = 27) ou fisioterapia convencional (n = 33) durante 90 dias. Os indivíduos submetidos ao treinamento físico apresentaram escore de dispneia 42% menor do que os indivíduos submetidos a fisioterapia

convencional (ROMANET *et al.*, 2023). Isso corrobora ao nosso estudo, demonstrando os efeitos do treinamento físico para indivíduos que foram hospitalizados e que apresentaram casos graves.

Nossos resultados referentes aos efeitos dos exercícios físicos supervisionados vão ao encontro de um estudo realizado com 39 indivíduos diagnosticados com sintomas crônicos da COVID-19, cujo mesmo randomizou-os em dois grupos. O grupo intervenção foi submetido a um programa de exercícios personalizado e supervisionado que incluiu treinamento de resistência e aeróbicos moderados, durante oito semanas. O grupo controle seguiu um folheto de reabilitação baseado nas diretrizes da Organização Mundial da Saúde. Os resultados mostraram que o grupo intervenção apresentou melhorias significativas em termos de capacidade cardiovascular, força muscular, qualidade de vida, redução da fadiga e sintomas de depressão, sem relatar eventos adversos, destacando-se como uma abordagem mais efetiva e segura para a reabilitação pós-COVID-19 (JIMENO-ALMAZÁN *et al.*, 2022).

Reforçando os achados anteriores, um estudo investigou o impacto de diferentes estratégias de reabilitação em adultos com síndrome pós-COVID-19. Oitenta participantes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos: G1 que realizou exercícios físicos multicomponentes, G2 que realizou treinamento muscular inspiratório, G3 que realizou a combinação de ambas as abordagens, e G4 (controle) que seguiu as recomendações de autogestão da Organização Mundial de Saúde. Após 8 semanas, não houve diferenças significativas no consumo máximo de oxigênio entre os grupos, mas melhorias significativas na força muscular da parte inferior do corpo e as reduções na dispneia e fadiga foram notadas nos grupos de exercício físico e na combinação de exercícios com treinamento muscular inspiratório. Essas intervenções também foram superiores no alívio da fadiga e depressão quando comparadas ao treinamento muscular inspiratório sozinho e às diretrizes de autocuidado da Organização Mundial de Saúde (JIMENO-ALMAZÁN *et al.*, 2023).

Outra pesquisa analisou os efeitos de um programa de treinamento muscular respiratório domiciliar (associado, ou não, ao treinamento muscular resistido) supervisionado por telerreabilitação na qualidade de vida, tolerância ao exercício, função muscular respiratória, física e pulmonar e estado psicológico em indivíduos com síndrome pós-COVID-19. Oitenta e oito indivíduos com sintomas prolongados da COVID-19 foram distribuídos participaram do estudo durante oito semanas (40min/dia, 6 vezes/semana). Ao final, descobriu-se que os indivíduos submetidos apenas ao treinamento muscular resistido melhoraram a qualidade de vida, mas não a tolerância ao exercício. Além disso, os programas de treinamento muscular inspiratório e treinamento muscular resistido apresentaram melhoria da função muscular respiratória e da força muscular dos membros inferiores, mas não tiveram impacto na função pulmonar e no estado psicológico (DEL CORRAL *et al.*, 2023). Diferente da abordagem da pesquisa supracitada, em nosso estudo observamos que os exercícios físicos supervisionados em ambiente ambulatorial foram efetivos para melhora do quadro de dor e da capacidade funcional dos indivíduos, mesmo sem o acréscimo de treinamento respiratório.

Reconhecemos as limitações deste estudo pois ocorreu uma perda da amostra durante a realização das intervenções. Além disso, existe a possibilidade de o G2 apresentar uma condição física melhor que o grupo intervenção. Existe a possibilidade do G2 não ter seguido corretamente as orientações passadas através da cartilha. Além disso, a falta de assiduidade da amostra acabou comprometendo o tamanho da amostra. Isso devido a ação climática, pois as intervenções foram realizadas na estação de inverno, em dias muito frios e chuvosos.

CONCLUSÃO

Em suma, nosso estudo investigou os efeitos de um protocolo de exercícios físicos supervisionados em indivíduos com síndrome pós-COVID-19, e observamos que o mesmo foi eficaz para melhorar o quadro de dor e a capacidade funcional ao longo das oito semanas de intervenção. Nossos achados são de extrema importância para a ciência e para a prática clínica, pois fornecem evidências concretas sobre a eficácia desta abordagem na melhoria dos sintomas da síndrome pós-COVID-19.

Além disso, tais evidências têm implicações significativas para a saúde pública, pois sugerem que a implementação de programas de exercícios personalizados pode ser uma abordagem eficaz, acessível e com baixo custo para o tratamento e reabilitação de pacientes com sintomas persistentes da COVID-19. Essa descoberta pode influenciar as políticas de saúde pública, incentivando o desenvolvimento de programas de reabilitação direcionados para esta população específica, bem como destacando a importância do acompanhamento e suporte contínuos por profissionais de saúde qualificados. Em última análise, esses achados podem contribuir para a otimização do atendimento e aprimoramento da qualidade de vida dos indivíduos afetados pela síndrome pós-COVID-19.

REFERÊNCIAS

- AIYEGBUSI O. L, et al. Symptoms, complications and management of long COVID: a review. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 114, n. 9, p. 428-442, 2021. <https://doi.org/10.1177/01410768211032850>
- ALI M. et al. SARS-CoV-2 infection is associated with low back pain: findings from a community-based case-control study. **International journal of infectious diseases**, v. 122, n. 1, p. 144–151, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.05.050>
- ALNAMLAH O.S, ALMARWANI M.M. Musculoskeletal pain post-COVID-19 in patients undergoing physical therapy in Saudi Arabia: a cross-sectional study. **BioMed Central musculoskeletal disorders**, v. 24, n. 1, p. 50, 2023. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06647-9>
- AMBROSE K. R.; GOLIGHTLY, Y. M. Physical exercise as non-pharmacological treatment of chronic pain: Why and when. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology**, v. 29, n. 1, p. 120–130, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.04.022>
- BARKER-DAVIES R.M. et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. **British journal of sports medicine**, v. 54, n. 1, p. 949–959, 2020. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102596>
- BOTH, L. M. et al. COVID-19 pandemic and social distancing: economic, psychological, family, and technological effects. **Trends in psychiatry and psychotherapy**. Porto Alegre, v. 43, n.2, p.85-91, 2021. <https://doi.org/10.47626/2237-6089-2020-0085>
- CATTADORI G. at al. Exercise Training in Post-COVID-19 Patients: The Need for a Multifactorial Protocol for a Multifactorial Pathophysiology. **Journal of clinical medicine**. Basel, v.11, n. 8, p. 2228. 2022. <https://doi.org/10.3390/jcm11082228>
- DAVIS H. E et al. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. **Nature reviews. Microbiology**. London, England. v.21, n.3, p.133-146, 2023. <https://doi.org/10.1038/s41579-022-00846-2>
- DEL CORRAL T et al. Home-based respiratory muscle training on quality of life and exercise tolerance in long-term post-COVID-19: Randomized controlled trial. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 66, n. 1, p.101709, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2022.101709>
- DESAI A.D, et al. Long-term complications of COVID-19. **American journal of physiology. Cell physiology**, v.32, n.1, p.1-11. 2022. <https://doi.org/10.1152/ajpcell.00375.2021>
- FONTOURA, F. F. DA; SBRUZZI, G.; ALBUQUERQUE, I. M. DE. **Recomendações para reabilitação funcional de pacientes pós-covid-19**. Acesso em: 28 maio de 2023. Disponível em: <https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2021/11/Recomenda%C3%A7%C3%B5es-para-Reabilita%C3%A7%C3%A3o-Funcional-de-Pacientes-P%C3%B3s-Covid-19-ASSOBRAFIR-Crefito5.pdf>.
- FUGAZZARO S, et al. Rehabilitation Interventions for Post-Acute COVID-19 Syndrome: A Systematic Review. **International journal of environmental research and public health**. Switzerland. v.19, n.9. p.5185. 2022. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095185>
- HOPE A.A, EVERING T.H. Postacute Sequela e of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection. **Infectious disease clinics of North America**. v. 36, n. 1, p. 379–395. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2022.02.004>
- HUANG, C.; et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. **Lancet**. London. v.16, n. 39, p.220-232. 2021.
- JIMENO-ALMAZÁN A. et al. Effects of a concurrent training, respiratory muscle exercise, and self-management recommendations on recovery from post-COVID-19 conditions: the RECOVE trial. **Journal of Applied Physiology**, v. 134, n. 1, p. 95–104, 2023. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00489.2022>
- JIMENO-ALMAZÁN A. et al. Rehabilitation for post-COVID-19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 32, n. 12, p. 1791–1801, 2022. <https://doi.org/10.1111/sms.14240>

- JIMENO-ALMAZÁN, A. et al. Post-COVID-19 Syndrome and the Potential Benefits of Exercise. **International journal of environmental research and public health**. v. 18, n.10, p.5329. 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105329>
- JORGE, M. S. G. et al. Values of handgrip strength in a population of different age groups. **Lecturas, Educación Física y Deportes**, v. 23, n. 249, p. 56-69, 2019.
- KOZLOVSKI, C. M. et al. Avaliação musculoesquelética de mulheres adultas com lombalgia crônica. (2017). **Anais do II Congresso Brasileiro e I Congresso Internacional da Associação Brasileira de Fisioterapia Traumatológica - ABRAFITO**. v. 2 n. 1, 2017.
- LIMA, M. F. C. Avaliação e comparação da elasticidade do tronco com aplicação do teste de schober em indivíduos desempregados sedentários e trabalhadores sedentários e ativos. **Nova Físio, Revista Digital**. Rio de Janeiro, v. 15, n.87. 2012.
- MAHMUD R, et al. Post-COVID-19 syndrome among symptomatic COVID-19 patients: A prospective cohort study in a tertiary care center of Bangladesh. **Public Library of Science one**. San Francisco, v.16, n.4, p.0249644, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249644>
- MARTINEZ, J. E.; GRASSI, D. C.; MARQUES, L. G. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermagem e urgência. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 51, n. 4, p. 304-308, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0482-50042011000400002>
- MOREIRA, I.; JORGE, M. S. G.; VIEIRA, P. R. Métodos de avaliação da coluna vertebral. In: WIBELINGER, L. M. (Ed.). **Disfunções músculo-esqueléticas: prevenção e reabilitação** (6ª, pp. 109–126). Saluz: Passo Fundo, 2017.
- NOTARTE K.I et al. Age, Sex and Previous Comorbidities as Risk Factors Not Associated with SARS-CoV-2 Infection for Long COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of clinical medicine**. Basel, v.11, n.24, p. 7314, 2022. <https://doi.org/10.3390/jcm11247314>
- OLIVEIRA, L. H. et al. Effect of supervised physical exercise on flexibility of fibromyalgia patients. **Revista Dor**. São Paulo/SP, v. 18, n.2, p. 145–149. 2017. <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20170029>
- PREMRAJ L, et al. Mid and long-term neurological and neuropsychiatric manifestations of post-COVID-19 syndrome: A meta-analysis. **Journal of the neurological sciences**. Amsterdam, v.15, n.434, p.120162, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2022.120162>
- ROMANET C. et al. Effectiveness of exercise training on the dyspnoea of individuals with long COVID: A randomised controlled multicentre trial. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 66, n. 5, p. 101765, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2023.101765>
- SHEORAN, M.; VAISH, H. Thirty second sit to stand test performance in community dwelling geriatric population: a cross-sectional study. **Revista Pesquisa e Fisioterapia**, v. 12, n. 1, p. e4600, 2022. <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.2022.e4600>
- SOUZA, M. O. et al. Impactos da COVID-19 na aptidão cardiorrespiratória: exercícios funcionais e atividade física. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v.25, n.171, p. 1-5. 2020. <https://doi.org/10.12820/rbafs.25e0171>
- TOZATO C. et al. Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 33, n. 1, p. 167–171, 2021. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20210018>
- TUZUN S. et al. Assessment of musculoskeletal pain, fatigue and grip strength in hospitalized patients with COVID-19. **European journal of physical and rehabilitation medicine**. Italy, v.57, n.4, p.653-662. 2021. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06563-6>