



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA - FEF

RODRIGO MIGUEL DE MACEDO ALVES
THIAGO RODRIGUES PEREIRA

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM PACIENTES COM COVID LONGA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

BRASÍLIA

2023

RODRIGO MIGUEL DE MACEDO ALVES
THIAGO RODRIGUES PEREIRA

**EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM PACIENTES COM COVID LONGA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Artigo apresentado à disciplina de Trabalho de conclusão de curso - Bacharelado, do Curso de Educação Física da Faculdade de Educação Física, da Universidade de Brasília, como um dos pré-requisitos para conclusão do curso de Educação Física (Habilitação – Bacharelado).

Orientador: Romulo Maia Carlos Fonseca
Titulação: Prof. Dr. Em Educação Física

BRASÍLIA

2023

RESUMO

O conceito de “COVID longa” se refere ao estado crônico do COVID 19, onde há a persistência de sintomas mesmo após a infecção da doença, sendo que estudos sobre os efeitos do exercício em pacientes com COVID Longa vem sendo cada vez mais realizados. A implementação do exercício físico como alternativa para o tratamento dos sintomas traz benefícios a saúde física e mental, além de não necessitar de custos financeiros elevados. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos do exercício físico em pacientes com COVID Longa, por meio de revisão sistemática. As buscas foram realizadas em três bases de dados: Google Acadêmico, Pubmed e Scielo, abrangendo ensaios clínicos e estudos observacionais, publicados de 2020 a 2024, tendo sido selecionados 24 artigos. Verificou-se que a prática de exercícios físicos, e de modo particular o treinamento concorrente, melhorou significativamente o quadro de pacientes com COVID longa, diminuindo ou eliminando sintomas residuais da doença, como fadiga, dispneia, entre outros, além de aumento da qualidade de vida e melhoras cognitivas. Pode-se alcançar benefícios ainda maiores se acrescentados ao treinamento concorrente outras intervenções, como exercícios respiratórios, técnicas de relaxamento, e sessões de suporte psicológico.

Palavras-Chave: COVID Longa, exercício físico, sintomas

ABSTRACT

The concept of “long COVID” refers to the chronic state of COVID-19, where symptoms persist even after the infection of the disease. Studies on the effects of exercise in patients with long COVID have been increasingly conducted. Implementing physical exercise as an alternative to treat symptoms brings benefits to physical and mental health, in addition to not requiring high financial costs. Thus, the objective of the present study was to verify the effects of physical exercise in patients with long COVID, through a systematic review. Searches were carried out in three databases: Google Acadêmico, Pubmed and Scielo, covering clinical trials and observational studies, published from 2020 to 2024, and 24 articles were selected. It was found that the practice of physical exercise, and in particular concurrent training, significantly improved the condition of patients with long COVID, leading to or eliminating residual symptoms of the disease, such as fatigue, dyspnea, among others, in addition to increasing quality of life and cognitive improvements. Even greater benefits can be achieved if training is combined with other interventions, such as breathing exercise, relaxation techniques, and psychological support sessions.

Key-Words: Long COVID, physical exercise, symptoms

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 JUSTIFICATIVA.....	8
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
5 CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

O SARS-CoV-2, denominado pela OMS como COVID-19, é uma doença caracterizada por ser altamente transmissível, consistindo-se em uma pneumonia viral e síndrome respiratória aguda grave. Surgiu primeiramente em Wuhan, na China, no final de 2019, e foi a variante de coronavírus mais grave que a humanidade já experimentou, tomando proporções de nível mundial, sendo que, ao final de 2021, mais de 250 milhões de casos e mais de 5 milhões de mortes foram confirmados em todo o mundo (HU et al., 2021; MEHANDRU e MERAD, 2022).

Os sintomas da doença incluem alterações a nível respiratório, cardiovascular, neurológico, dentre outros, sendo cada vez mais comum casos em que alguns sintomas podem persistir mesmo após 3 meses do início do contágio, condição esta que foi chamada de ‘COVID longa’ (MEHANDRU e MERAD, 2022; MOHAMADIAN et al., 2021; ALMAZÁN et al., 2021). Recentemente, a “COVID longa” foi confirmada como o termo adequado a ser utilizado quando o estado de doença é crônico e sistemático e que persiste após a infecção pela COVID-19 (*NATIONAL ACADEMIES of Sciences, Engineering, and Medicine, 2024*). Estima-se que cerca de 10 a 20% dos contaminados que apresentaram sintomas agudos ao contrair a doença, apresentarão a condição de COVID longa (GREENHALGH et al., 2020 apud ALMAZÁN et al., 2021). Dentre as consequências pós-covid, podem persistir (ou acrescentar) sintomas como fadiga, tosse, palpitações, mal-estar após esforço, náusea, confusão mental, acréscimo na probabilidade de desenvolver problemas a nível psicológico, dentre outros (MEHANDRU e MERAD, 2022).

A OMS publicou em setembro de 2020 um “*living guideline*”, ou “*manejo clínico*” em livre tradução, para tratamento da COVID-19, com ênfase no uso de corticosteroides para doentes graves, intubados ou recebendo oxigenioterapia, única modalidade terapêutica que demonstrou ser efetiva para redução da mortalidade (LAMONTAGNE; AGORITSAS; MACDONALD, 2020).

Para Marra et al. (2022) o tratamento da COVID longa dependerá dos sistemas orgânicos envolvidos e a carência de atividades de reabilitação, acarreta uma demanda no sistema de saúde. Esse mesmo estudo aponta que as vacinas e, principalmente, as doses

de reforço, podem diminuir o quadro e reduzir a probabilidade de desenvolver a COVID longa. Juntamente, é sabido que as vacinas agem para diminuir a chance e a gravidade de uma infecção aguda.

Sabe-se que há forte correlação entre o exercício físico e inúmeras variáveis benéficas à saúde, como a qualidade de vida, resistência muscular, força, aptidão cardiovascular, benefícios psicológicos e cognitivos, dentre muitos outros, sendo o exercício também uma excelente ferramenta tanto na prevenção quanto no tratamento de diversas doenças (ALMAZÁN et al., 2021). A partir do exposto, e ciente de que o nível de aptidão física está diretamente relacionado à gravidade do COVID-19 no paciente, os mesmos autores propuseram o exercício físico como uma possível forma de tratamento para os efeitos da covid longa, tendo em vista que ele propicia efeitos benéficos nas principais dimensões clínicas em que o vírus age: psicológica, neurológica, cardiovascular, respiratória, músculo esquelético e no sistema imune.

Mais recentemente, o estudo de Almazán et al. (2023), introduziu um programa de exercício físico em pacientes com a condição de COVID longa, que consistiu na aplicação de um treinamento aeróbio e de resistência, por 8 semanas, com 3 sessões semanais, através do qual se verificou melhoras em marcadores cardiovasculares e na força, assim como na qualidade de vida.

Um outro estudo (KOGEL; MACHATSCHEK; SCHARSCHMIDT, 2023) aplicou um programa de exercícios físicos a pacientes acometidos de COVID e concluiu que o exercício melhorou a capacidade de resistência, a saturação sanguínea e a força em comparação ao grupo controle, assim como a qualidade de vida e a fadiga autorrelatadas, ao longo do tempo. Dessa forma, segundo os mesmos autores, um programa de exercícios individualizado é uma opção de tratamento segura e bem tolerada em pacientes com sintomas persistentes pós-COVID.

Porém, como a COVID longa apresenta vários sintomas, ainda não é muito bem compreendido se o exercício físico pode ser efetivo e/ou nem o quanto é necessário (intensidade/frequência/volume) para que se verifique melhoras nos sintomas. Portanto, o problema do presente estudo é: será que o exercício físico pode ser um tratamento para a COVID longa?

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo investigar, sistematicamente, quais os efeitos do exercício físico no tratamento dos sintomas pós-COVID.

2 JUSTIFICATIVA

Com o advento da pandemia do COVID 19, foi necessário que uma enorme alocação de recursos financeiros fosse destinada para o tratamento dos pacientes, haja vista a maior demanda por serviços de saúde, particularmente dos indivíduos com quadros graves, o que representou um desafio para diversos países (PINHEIRO; RUIZ; LIMA; 2023).

A recuperação dos pacientes que desenvolveram a condição de COVID longa pode se caracterizar como um processo bastante lento (GROFF et al., 2021 apud CUTLER, 2022). Isto implica paralização ou diminuição de trabalho por parte desta população, acarretando graves prejuízos à economia (CUTLER, 2022). Ainda segundo o mesmo autor, os custos com tratamento médico também representam uma outra dificuldade econômica referente à pacientes com COVID longa, tendo em vista comparações com custos de tratamento de doenças com sintomas semelhantes. Com isso, o autor afirma que se faz urgente o desenvolvimento de tratamentos para a COVID longa.

Neste sentido, o exercício físico pode ser uma ótima alternativa para o tratamento da COVID longa, pois não exige custos financeiros elevados. Ademais, a prática de exercícios físicos regulares possui como benefícios a melhora no desempenho musculoesquelético, proporciona sensação de bem-estar, contribui na diminuição de hormônios catabólicos (sistema simpático), dentre outros. Além disso, a atividade física é especialmente indicada para os indivíduos que sofreram sequelas da COVID-19 e necessitam passar pelo processo de reabilitação (SANTANA et al., 2021).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Critérios de elegibilidade

Para essa revisão sistemática foram utilizados como critérios de elegibilidade os seguintes aspectos:

- a) Ensaios clínicos ou estudos observacionais
- b) estudos realizados com humanos
- c) trabalhos disponibilizados em inglês e português e publicados do ano de 2020 até 2024.

3.2 Fontes de informação

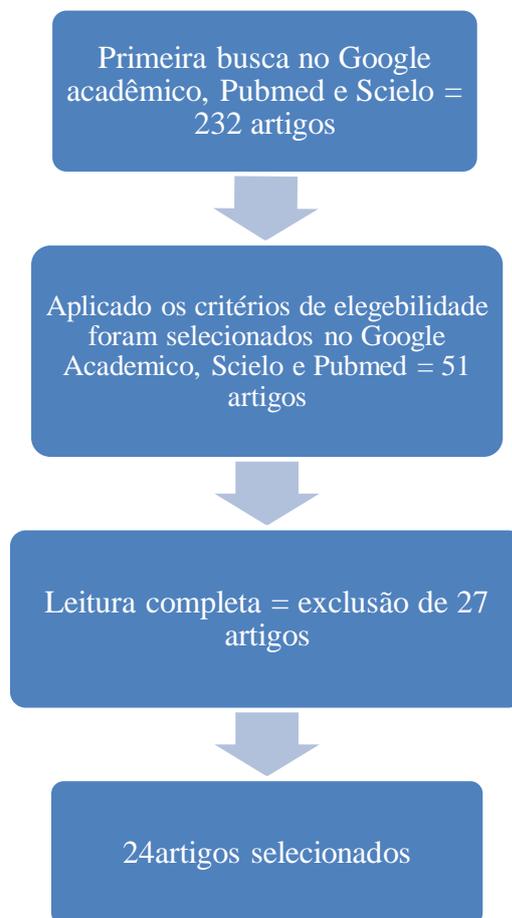
As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Pubmed e Scielo.

3.3 Busca

Foram utilizados os seguintes descritores: Síndrome Pós-COVID-19 Aguda, COVID Longa, Pós-COVID, Exercício Físico, e usando os respectivos termos na língua inglesa: Post-Acute COVID-19 Syndrome, Long COVID, Post COVID, Physical Exercise. Interligando os descritores com os operadores booleanos “AND” e “OR” e seguindo os critérios de elegibilidade do item 3.1.

3.4 Seleção dos estudos

A busca foi realizada seguindo o descrito no item 3.3. A partir disso foram encontrados 232 artigos, dos quais 51 artigos foram selecionados inicialmente a partir de leitura do título e do resumo, verificando-se aproximação do artigo com a busca. Após esta etapa, os artigos selecionados foram lidos integralmente, buscando a aproximação deles com o objetivo da presente revisão. Após isso, foram excluídos 27 artigos, sendo ao todo 24 artigos selecionados, conforme fluxograma a seguir:



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 24 artigos selecionados, apenas um teve como intervenção o treinamento aeróbio (IBRAHIM et al. 2023), onze tiveram o treinamento concorrente (ALMAZÁN et al., 2022; ALMAZÁN et al., 2023; CAMPOS et al., 2024; KOGEL et al., 2023; LONGOBARDI et al., 2023; NAMBI et al., 2022; PANERONI et al., 2024; PLEGUEZUELOS et al., 2023; ROMANET et al., 2023; HASENOEHRL et al., 2022; TRYFONOS et al., 2024), e doze realizaram treinamento com múltiplas intervenções (BRAVO et al., 2023; COLAS et al., 2023; COMPAGNO et al., 2022; ELYAZED et al., 2024; HOCKELE et al., 2022; KERLING et al., 2024; LI et al., 2021; MCGREGOR et al., 2023; PÉREZ et al., 2022; RUTKOWSKI et al., 2023; SARMENTO et al., 2024; VALLIER et al., 2023). O quadro 1 apresenta o resumo das principais informações apresentadas pelos estudos.

Quadro 1 – Artigos selecionados

Estudo	Objetivo	Amostra	Metodologia	Resultados
Aeróbio				
IBRAHIM et al. (2023)	Comparar o impacto de 10 semanas de treinamento aeróbio de baixa versus moderada intensidade na aptidão física, estado psicológico e qualidade de vida em indivíduos mais velhos pós-COVID-19.	72 pacientes de ambos os sexos pós-COVID-19 com faixa etária de 60 a 80 anos.	Os pacientes foram randomizados em 3 grupos iguais, um grupo ficou com exercício de intensidade moderada, outro grupo com exercício de baixa intensidade e grupo controle. O exercício foi feito por 40 min/4 vezes por semana, durante 10 semanas. Foi medida a capacidade de exercício usando o teste de caminhada de seis minutos, teste de sentar e levantar em 1 minuto, na escala funcional pós-COVID-19 (PCFS) e qualidade de vida por meio do questionário SF-36 e Ansiedade e Depressão Escala (HADS).	Exercícios aeróbicos de baixa e moderada intensidade mostraram serem eficazes com os pacientes. Porém, o exercício aeróbico de intensidade moderada se mostrou mais eficaz e viável em relação à capacidade de exercício, qualidade de vida e estado psicológico do que exercícios aeróbicos de baixa intensidade.

Treinamento concorrente

<p>ALMAZÁN et al. (2022)</p>	<p>Comparar os resultados de pacientes com pós-COVID-19 submetidos a intervenção de exercício terapêutico supervisionado ou seguindo a autogestão de reabilitação da OMS (Organização Mundial da Saúde).</p>	<p>39 participantes com pós-COVID-19</p>	<p>Os pacientes foram aleatoriamente atribuídos a um programa de exercícios multicomponentes personalizado com base em treinamento por 8 semanas (duas sessões supervisionadas por semana compostas de treinamento de resistência combinado com treinamento aeróbico (treinamento variável de intensidade moderada), e mais um terceiro dia de treinamento contínuo monitorado de intensidade leve. O grupo controle seguiu as diretrizes da OMS para reabilitação após COVID-19.</p>	<p>Após o acompanhamento, houve mudanças nos resultados físicos em ambos grupos, no entanto, a magnitude da mudança pré-pós intervenção favorecida o grupo de exercício em marcadores cardiovasculares e de força: VO₂máx +5,7%, e velocidade de carga no supino +6,3% agachamento +16,9%. Além disso, a intervenção com exercícios resultou em um aumento significativo em melhor qualidade de vida, menos fadiga, menos depressão e melhor estado funcional, bem como em aptidão cardiovascular e força muscular superiores em comparação com controle.</p>
<p>ALMAZÁN et al. (2023)</p>	<p>Determinar a eficácia do exercício físico, do treinamento muscular respiratório e do folheto de recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre a recuperação da aptidão física, qualidade de vida e estado de sintomas em pessoas com covid longa.</p>	<p>80 indivíduos com mais de 18 anos que tiveram um diagnóstico microbiológico confirmado de COVID-19.</p>	<p>Eles completaram uma rotina de treinamento simultâneo de três dias por semana: dois dias de treinamento resistido com 50% de 1RM (máximo de uma repetição), 3 séries, 8 repetições, 4 exercícios (agachamento, supino, levantamento terra), seguidos de treinamento variável de intensidade moderada, entre 70% e 80% de reserva da frequência cardíaca (FCR).</p>	<p>Não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos no início do estudo. Embora não tenham sido detectadas diferenças significativas entre as intervenções no $\dot{V}o_{2máx}$, foram identificadas melhoras individuais significativas no treinamento concorrente (CT). Os grupos TC e CTRM melhoraram significativamente para dispneia e fadiga, assim como o estado de saúde. Além disso, foram descritas, diferenças significativas entre as intervenções nas escalas de fadiga e depressão, favorecendo as intervenções de TC e CTRM.</p>
<p>CAMPOS et al. (2024)</p>	<p>Este estudo teve como objetivo investigar os efeitos de um tratamento presencial de 8 semanas. Consistiu em um programa de reabilitação em indivíduos com sintomas persistentes de COVID-19 em comparação com um grupo de monitoramento remoto.</p>	<p>Indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico confirmado de COVID-19 dentro de 6 meses.</p>	<p>O grupo de reabilitação presencial participou do tratamento supervisionado. O exercício aeróbico foi realizado em esteira com intensidade moderada. Os participantes realizaram 30 minutos de treinamento na intensidade desejada. A intensidade inicial foi 75% da velocidade alcançada. Durante as 8 semanas, a progressão da intensidade foi ajustada de acordo com 60% a 75%. Os exercícios resistidos foram realizados com intensidade inicial de 80% de 10 repetições máximas (10 RM) e intervalos de 1–2 minutos entre 3 séries de 10 repetições para o tronco e membros superiores e inferiores.</p>	<p>Trinta e sete indivíduos completaram a linha de base e avaliação final, reabilitados ou de orientação remota, ambos os grupos mostraram melhora na fadiga e na capacidade nos exercícios. A reabilitação através dos exercícios melhorou a dispneia, ansiedade, atenção e memória de curto prazo.</p>

<p>KOGEL et al. (2023)</p>	<p>Investigar se o exercício físico pode representar uma opção de tratamento segura e eficaz para o pós-COVID-19</p>	<p>57 pacientes com covid longa maiores de 18 anos.</p>	<p>Intervenção com sessões supervisionadas duas a três vezes por semana. Sessões de exercícios de 45 minutos consistindo em força e resistência nos exercícios. Os exercícios de força foram definidos para avaliar uma repetição máxima (1-RM). Os exercícios de resistência foram definidos para potência em Watts na compensação respiratória previamente avaliada ponto (RCP) com 60–70 rotações por minuto (rpm).</p>	<p>A ergometria do grupo de treinamento mostrou maior aumento no VO₂ pico e pulso de oxigênio. No período de acompanhamento, a atividade física total por semana foi significativamente maior no grupo de exercício do que no grupo controle. As melhorias na fadiga e na qualidade de vida não foram estatisticamente diferentes entre os grupos.</p>
<p>LONGOBARDI et al. (2023)</p>	<p>Avaliar os efeitos de um programa de treinamento domiciliar na qualidade de vida, capacidade funcional e sintomas persistentes em sobreviventes graves da COVID-19.</p>	<p>50 sobreviventes da COVID-19</p>	<p>Cinquenta sobreviventes graves/COVID-19 crítico (6 meses após unidade de terapia intensiva alta) foram alocados aleatoriamente para realização de exercícios 3 vezes por semana (60–80 min/sessão). O treinamento aeróbico variou de múltiplas séries de 10 min/dia de caminhada, para uma única sessão de ≥50 min/dia de corrida. No treino de força as sessões de treinamento foram de 3 a 5 séries de 8–15 repetições por exercício. As avaliações foram realizadas no início e após 16 semanas de intervenção.</p>	<p>Não houve diferença significativa entre grupos nas variáveis cardiorrespiratórias ou de função pulmonar. Não houve entre grupos, diferenças em força de preensão manual, cronometrado ou PCFS após 16 semanas. Apenas houve melhoras domínios físicos da qualidade de vida relacionada à saúde, capacidade funcional e sintomas persistentes em sobreviventes de COVID-19 grave/crítica,</p>
<p>NAMBI, et al. (2022)</p>	<p>Encontrar e comparar os efeitos clínicos e psicológicos da atividade aeróbica de baixa e alta intensidade, combinado com treinamento de resistência em homens idosos com sintomas de sarcopenia pós-COVID-19.</p>	<p>Homens na faixa etária de 60 a 80 anos com sarcopenia pós-COVID-19</p>	<p>Os participantes foram randomizados em dois grupos como grupo de treinamento aeróbico de baixa intensidade e grupo de treinamento aeróbico de alta intensidade, por 30 minutos/sessão, 1 sessão/dia, 4 dias/semana durante 8 semanas. A intensidade foi controlada a partir da frequência cardíaca. Cada sessão teve 30 minutos de exercícios aeróbicos, que incluem 20 minutos de a esteira e 10 minutos de cicloergômetro, seguido de treinamento de força.</p>	<p>Ao final de seis meses de acompanhamento, a força de preensão manual e qualidade de vida, apresentaram melhor resultado no grupo de treinamento aeróbico de baixa intensidade do que o grupo de treinamento aeróbico de alta intensidade, mas na massa muscular ambos os grupos não apresentaram diferença significativa.</p>

<p>PANERONI, et al. (2024)</p>	<p>avaliar o efeito de um programa de exercícios domiciliar em pessoas que tiveram COVID-19 após tratamento de reabilitação hospitalar. Os resultados secundários avaliaram os efeitos do programa sobre dispneia, fadiga, função pulmonar, força muscular respiratória, e oxigenação</p>	<p>79 pacientes que tiveram COVID-19, e que ainda apresentam intolerância ao esforço.</p>	<p>O grupo de intervenção realizou 4 semanas de um programa de exercícios autodirigidos com videochamadas quinzenais com fisioterapeutas; o grupo Controle participou de atividade física, independentemente da forma como desejava. Os exercícios foram divididos em 4 níveis de intensidade de acordo com a incapacidade e dessaturação de oxigênio. O programa progressivamente aumentou de baixo (caminhada, exercícios de corpo livre, sentar e levantar e exercícios de equilíbrio) a alta (caminhada rápida com pedômetro, cicloergômetro e exercícios de fortalecimento com elástico).</p>	<p>Não foram encontradas diferenças intergrupos na tolerância ao esforço. Após 2 meses, as distâncias médias do teste de caminhada de 6 minutos nos 2 grupos foram semelhantes. O programa melhorou a tolerância ao esforço, mas apenas para pessoas que tinham intolerância grave ao esforço no início do estudo.</p>
<p>PLEGUEZUELOS, et al. (2023)</p>	<p>Avaliar os efeitos de um programa de telerreabilitação de 15 semanas e um período de destreinamento na aptidão cardiorrespiratória e eficiência mecânica em pacientes com sequelas pós-COVID-19.</p>	<p>131 pacientes com sequelas pós-COVID-19</p>	<p>Os participantes do programa de telerreabilitação supervisionado (PTS) realizaram um total de 15 semanas de um programa de telerreabilitação combinado com exercícios aeróbicos e de força usando a metodologia do circuito de treinamento. Os participantes do grupo controle não realizaram nenhum tipo de programa supervisionado, e foram solicitados a realizar suas atividades rotineiras de vida diária. Houve uma fase de destreinamento, compreendendo o período desde a finalização das avaliações pós-teste após tendo concluído o programa de telerreabilitação domiciliar (15 semanas) até a avaliação final 8 meses depois (em 1 ano)</p>	<p>O programa melhorou a capacidade de exercício, potência e eficiência mecânica em comparação com o grupo controle. O programa de telerreabilitação não foi mais eficaz na melhoria do $\dot{V}O_{2pico}$ do que as atividades do grupo controle. No entanto, a eficiência ventilatória só melhorou após o programa de telerreabilitação. Os resultados relatados após o período de destreinamento destacam a necessidade de manter o programa de reabilitação ao longo do tempo.</p>

<p>ROMANET et al. (2023)</p>	<p>Avaliar os efeitos da reabilitação com treinamento físico (ETR) na dispneia e nas medidas de qualidade de vida relacionadas à saúde em pessoas com desconforto respiratório contínuo, seguindo (CARDS).</p>	<p>60 pessoas com sintomas respiratórios persistentes após um diagnóstico (CARDS).</p>	<p>Os participantes do grupo de intervenção tiveram 2 sessões semanais durante 10 semanas. Um teste inicial de caminhada de 6 minutos foi realizado durante a primeira avaliação. Para o treinamento de resistência contínuo, os participantes começaram com 60 a 70% de sua potência de pico máxima e a dispneia alvo foi de 4 a 6 na escala de (Borg). Todos os participantes também receberam treinamento de força muscular durante cada sessão: o fortalecimento dos membros inferiores foi priorizado, mas exercícios adicionais para os membros superiores e core também foram incluídos. Cada exercício consistia em 4 séries de 6 a 12 repetições.</p>	<p>Os participantes com CARDS foram selecionados para inclusão, dos quais 60 foram designados aleatoriamente para receber ETR. Tiveram melhoras significativas, mas ainda sofriam de falta de ar três meses após receberem alta hospitalar com CARDS e tiveram melhora significativa nos índices de dispneia quando tratados com terapia ETR por 90 dias, ao contrário daqueles que receberam apenas com fisioterapia padrão (SP).</p>
<p>HASENOEHRL et al (2022)</p>	<p>Avaliar os efeitos do exercício físico nos sintomas pós-COVID-19, nas capacidades físicas/mentais e na capacidade de trabalho no âmbito de um projeto de promoção da saúde no local de trabalho em profissionais de saúde.</p>	<p>32 Funcionários do Hospital Geral de Viena e da Universidade Médica de Viena, Áustria, que sobreviveram a uma infecção por COVID-19.</p>	<p>Os pacientes participaram de um treinamento em grupo de exercício resistido (ER) supervisionado duas vezes por semana durante oito semanas. Consistia em oito exercícios para todo o corpo (agachamento, glúteos, quadril, abdutoras, costas, remada baixa, prancha, rotação externa de ombros). Exercício aeróbico foi adicionado de forma independente, o quanto possível, mas deveria se exercitar pelo menos três vezes na semana, 20 minutos de exercício aeróbico moderado por semana, e a se exercitar principalmente em baixas intensidades, particularmente no limiar ventilatório 1 (LV1).</p>	<p>O VO₂pico melhorou significativamente no grupo intervencionado e não significativamente no grupo controle. Ambos os grupos melhoraram significativamente seus resultados de 30 segundos STS. O GI melhorou mais que o GC no VO₂pico e no TC 6min, ambos após 4 e 8 semanas, respectivamente, embora não estatisticamente significativo; os resultados foram parecidos para os 30 segundos no STS (Sente-se para ficar de pé). Os resultados do 30sec STS correlacionaram-se significativamente com os resultados de saúde mental e capacidade de trabalho.</p>
<p>TRYFONOS et al. (2024)</p>	<p>Avaliar os sintomas pós-esforço em pacientes com condição pós-COVID-19 (PCC), após exercício em comparação com grupo controle, e investigar de forma abrangente os mecanismos fisiológicos PCC subjacente.</p>	<p>62 participantes. 31 pessoas com condição pós-COVID-19 (PCC), e 31 pessoas (grupo controle).</p>	<p>Após caracterização fisiológica abrangente, os participantes completaram 3 ensaios de exercícios (treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT), e treinamento de força (TF), em ordem aleatória. Os sintomas foram relatados no início do estudo, imediatamente após o exercício e 48 horas após o exercício.</p>	<p>Pacientes com PCC relataram mais sintomas do que o GC em todos os momentos dos exercícios. Contudo, não houve diferença entre os grupos na piora da fadiga em resposta aos diferentes exercícios. Pacientes com PCC tiveram maior exacerbação da dor muscular após HIIT e relataram mais dificuldades de concentração após o MICT em comparação com os com GC. No início do estudo, os pacientes com PCC apresentavam pulmão preservado e função cardíaca, mas teve um volume máximo de consumo de oxigênio 21%. E tiveram força muscular menor nos extensores de joelho em comparação com GC. Pacientes com PCC gastaram 43% menos tempo em atividade física moderada a vigorosa.</p>

Múltiplas intervenções

<p>BRAVO, et al. (2023)</p>	<p>Comparar os efeitos clínicos de curto prazo de 2 programas de telerreabilitação, exercícios funcionais versus exercícios aeróbicos (EAs), ambos combinados com técnicas respiratórias, em relação à melhora dos sintomas da covid longa.</p>	<p>43 pacientes com covid longa.</p>	<p>As intervenções duraram 8 semanas com 3 sessões por semana, conduzidas por meio do aplicativo Fisiotrack para celular. O exercício funcional consistiu em um protocolo de exercícios de fortalecimento de baixa intensidade para grandes grupos musculares. Já o exercício aeróbio compreendeu um protocolo de caminhada progressiva de baixa intensidade. Além disso, os participantes realizaram técnicas de respiração (diafragmática e respiração com lábios franzidos), 5 vezes por semana (3 séries, 15 repetições).</p>	<p>Ambas as modalidades de exercícios de telerreabilitação são eficazes na melhoria dos sintomas de estresse e da qualidade de vida em pacientes com covid longa. Para melhorar a fadiga e o desempenho funcional, o exercício funcional apresentou resultados mais promissores.</p>
<p>COLAS et al. (2023)</p>	<p>investigar melhorias no desempenho físico e autonômico de pacientes com COVID longa após um programa de exercícios de reabilitação, comparado a dois grupos controle compostos por pacientes com doença arterial e pacientes com fibromialgia.</p>	<p>38 pacientes com fadiga persistente pós-COVID; 38 pacientes com doença da artéria coronária, e 38 pacientes com fibromialgia.</p>	<p>Pacientes com COVID longa realizaram um protocolo multidisciplinar de reabilitação física durante quatro semanas, de três sessões de 2 horas por semana, com duas sessões de exercício (composto por 90 min de exercício aeróbico e 30 min de exercício resistido) e uma sessão de educação terapêutica sobre o gerenciamento dos sintomas. Os dois grupos controle seguiram uma reabilitação física adaptada às recomendações específicas de cada população.</p>	<p>Parâmetros cardiorrespiratórios e musculares foram melhorados após a reabilitação nos três grupos. Nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos.</p>
<p>COMPAGNO et al. (2022)</p>	<p>O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia, segurança e viabilidade de um programa de reabilitação multidisciplinar (MDR), baseado no condicionamento físico e psicológico, na redução dos sintomas e na melhoria da aptidão física e dos parâmetros psicológicos em pacientes com a Síndrome de COVID Longa (LCS).</p>	<p>30 pacientes com LCS.</p>	<p>Foi realizado tratamento psicossocial por meio de 4 entrevistas psicológicas. Também foi realizado aconselhamento multidisciplinar por meio de reuniões de educação em saúde. Cada sessão de treinamento foi composta por um treinamento contínuo de intensidade moderada de 45 minutos, seguido por 20 min de treinamento resistido (leg press, cadeira extensora, máquina adutora, supino e desenvolvimento).</p>	<p>Após o programa de treinamento, os sintomas residuais da COVID-19 diminuíram significativamente e melhorias significativas na força muscular dos membros superiores e inferiores, parâmetros cardiopulmonares, na saúde física e mental, depressão e ansiedade foram observadas.</p>

<p>ELYAZED, et al. (2024)</p>	<p>Investigar o efeito de uma reabilitação pulmonar domiciliar na capacidade de exercício em pacientes com síndrome pós-COVID-19.</p>	<p>68 pacientes com síndrome pós-COVID-19, com queixa de fadiga, dispnéia e intolerância ao exercício.</p>	<p>O grupo controle recebeu apenas cuidados médicos habituais, enquanto o grupo de reabilitação recebeu um programa selecionado de exercícios de reabilitação pulmonar domiciliar, além dos mesmos cuidados médicos habituais. O programa compreendeu caminhada, treinamento resistido, e treinamento muscular respiratório com o objetivo de fortalecer o diafragma. Foram realizados exercícios diários durante três meses.</p>	<p>O programa de reabilitação trouxe melhoras na capacidade de exercício, fadiga, dispnéia e qualidade de vida.</p>
<p>HOCKELE, et al. (2022)</p>	<p>Analisar os efeitos de um programa de reabilitação pulmonar e funcional sobre a capacidade funcional, função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes que foram afetados pela síndrome de COVID-19.</p>	<p>29 indivíduos com covid longa, com complicação leve, moderado ou grave. Homens e mulheres acima de 18 anos.</p>	<p>Os pacientes realizaram exercícios de treinamento muscular inspiratório, exercícios aeróbicos em esteira e bicicleta ergométrica, e exercícios de força muscular periférica, padronizado por protocolo, duas vezes por semana, durante 60 minutos cada.</p>	<p>Os pacientes apresentaram melhora na capacidade funcional, comprovada através do teste de 6 minutos de caminhada, com aumento na distância percorrida, e na redução no tempo para realizar o TUGT (time up and go test), assim como na força dos músculos respiratórios, na função pulmonar, e na força de preensão manual.</p>
<p>KERLING et al. (2024)</p>	<p>Avaliar o impacto de uma intervenção guiada online que pretende facilitar a atividade física na capacidade mental e física dos pacientes com a síndrome pós-COVID-19 (PCS).</p>	<p>62 pacientes com PCS (20 homens/ 42 mulheres; idade: 46 ± 12 anos), com pontuação igual ou acima de 22 na Escala de Avaliação da Fadiga.</p>	<p>Intervenção online focada em diversos exercícios físicos por 3 meses. Com 30 pacientes com PCS e 32 pacientes no grupo controle. Foram recomendados, de forma individual, exercícios de força, aeróbio e outras intervenções, como meditação, exercícios de alongamento, exercícios respiratórios, etc.</p>	<p>A capacidade de exercício e o VO₂ pico não aumentou em ambos os grupos, e a escala de fadiga diminuiu tanto no grupo controle quanto no grupo que realizou a intervenção. Os componentes físico e mental melhoraram de forma similar entre os grupos. As alterações dentro do grupo não foram significativas na QVRS e na capacidade para o trabalho.</p>
<p>LI, et al. (2021)</p>	<p>Investigar a superioridade de um programa de telerreabilitação para COVID-19 em relação a nenhuma reabilitação no que diz respeito à capacidade de exercício, força muscular dos membros inferiores, função pulmonar, qualidade de vida relacionada à saúde e dispnéia.</p>	<p>120 pessoas anteriormente hospitalizadas por COVID-19 com queixas de dispnéia remanescentes.</p>	<p>Foi realizado um programa de exercício domiciliar de 6 semanas, que compreendeu exercícios de controle respiratório e de expansão torácica, exercício aeróbico e exercício para força muscular de membros inferiores, entregues via smartphone e monitorados remotamente com frequência cardíaca por telemetria. Teleconsultas com terapeutas foram realizadas uma vez por semana.</p>	<p>O programa foi seguro, e promoveu melhores níveis de capacidade de exercício funcional, força muscular dos membros inferiores e qualidade de vida nos pacientes, em relação ao grupo que não realizou o tratamento. Os participantes tiveram os melhores resultados no teste de 6 minutos de caminhada, tempo de agachamento, em segundos, e no "Short Form Health Survey-12". Não foram encontradas diferenças de grupo para a função pulmonar exceto ventilação voluntária máxima pós-tratamento.</p>

<p>MCGREGOR, et al. (2023)</p>	<p>Avaliar se um programa de reabilitação de saúde física e mental supervisionado on-line em grupo pode melhorar a qualidade de vida relacionada à saúde em comparação com os cuidados habituais em adultos com covid longa.</p>	<p>585 adultos (26-86 anos) que receberam alta de hospitais pelo menos três meses após covid-19 e com problemas físicos e/ou mentais contínuos (covid longa)</p>	<p>Os cuidados habituais se resumiram a uma única sessão on-line de aconselhamento e apoio com um profissional treinado. A intervenção REGAIN foi entregue online ao longo de oito semanas e consistia em atividades semanais em casa, ao vivo, com exercícios supervisionados, em grupo e com sessões de apoio psicológico. Também foram realizadas seis sessões de apoio psicológico em grupo online ao vivo.</p>	<p>Comparado com os cuidados habituais, a intervenção REGAIN levou a melhorias na saúde e qualidade de vida em três meses. Os efeitos foram sustentados aos 12 meses. De 21 graves eventos adversos, apenas um foi possivelmente relacionado a Intervenção REGAIN.</p>
<p>PÉREZ, et al. (2022)</p>	<p>Explorar o efeito de uma intervenção fisioterapêutica digital na recuperação funcional em pacientes com diagnóstico de covid longa, e identificar o nível de adesão ao tratamento realizado.</p>	<p>32 adultos com covid longa.</p>	<p>Foram recomendadas durações de sessão de 20 a 30 minutos, 3 a 5 sessões/semana. A intervenção pôde incluir recomendações personalizadas para cada paciente, como caminhar, correr ou nadar. Foi recomendado treinamento de força progressivo, trabalhando 1-3 grupos musculares com carga de 8 a 12 repetições. A frequência foi de 3 a 5 sessões/semana por um período mínimo de 4 semanas, aumentando a carga em 5-10%/semana. Drenagem de secreções ou técnicas ventilatórias para reeducar o padrão respiratório, melhorar a ventilação, mobilizar o tórax e favorecer a drenagem de secreções foram recomendados.</p>	<p>Uma melhoria estatisticamente significativa foi observada. Os resultados mostraram que a prática de fisioterapia digital produziu alterações significativas na capacidade funcional do teste STS de 1 min e no teste SPPB. Todos os parâmetros do teste SPPB foram avaliados: teste de equilíbrio, teste de velocidade da marcha e teste de levantar-se da cadeira, com melhora em cada um dos registros.</p>
<p>RUTKOWSKI, et al. (2023)</p>	<p>Propor uma intervenção abrangente e inovadora baseada em um programa de reabilitação pulmonar hospitalar para indivíduos com sequelas agudas pós COVID-19.</p>	<p>32 pacientes (20 mulheres e 12 homens) com pós-covid, de idade média de 57 anos.</p>	<p>A intervenção consistiu em um programa de reabilitação pulmonar de 3 semanas, de alta intensidade, de cinco vezes por semana, e incluiu treinamento físico no ciclo ergômetro, exercícios respiratórios, exercícios gerais de condicionamento físico, treino de resistência, e relaxamento. Um grupo realizou o exercício na bicicleta e o relaxamento com o uso de óculos de realidade virtual, e o outro não. Os componentes de tempo foram os mesmos para ambos os grupos.</p>	<p>O desempenho de exercício melhorou significativamente em ambos os grupos, a partir do teste de 6 minutos de caminhada, assim como houve diminuição dos níveis de dispneia e estresse. A comparação entre os grupos revelou que não houve diferenças significativas, com um tamanho de efeito pequeno. Quanto a função pulmonar, a análise mostrou função pulmonar normal no início do estudo e um resultado não estatisticamente significativo após a conclusão dele.</p>

SARMENTO et al. (2024)	Avaliar a viabilidade, segurança e satisfação associadas com um programa de reabilitação pulmonar (RP) virtual composto por exercícios ministrados por meio de sessões em grupo ou autodirigidas.	21 adultos com idade \geq 18 anos.	Adultos com sintomas respiratórios da síndrome pós-COVID (PCS) foram designados aleatoriamente para o grupo de videoconferência ou autodirigido, e completaram um programa de exercícios (exercícios aeróbicos, de fortalecimento e respiratórios) três vezes/semana durante oito semanas, além de receberem educação acerca de seus sintomas, e um telefonema semanal de acompanhamento. A satisfação foi avaliada através de uma pesquisa com pacientes. Função pulmonar, dispneia, fadiga, capacidade de sentar-se e levantar, qualidade de vida relacionada à saúde e participação foram avaliadas pré e pós-RP.	Houve melhoras significativas na capacidade de sentar e levantar e em questões relacionadas à fadiga, e fatores neuro cognitivos, porém, não foram encontradas diferenças na função pulmonar e dispneia.
VALLIER et al. (2022)	Investigar se uma reabilitação pulmonar domiciliar (HPR) teria efeitos semelhantes em comparação ao da reabilitação pulmonar hospitalar (IPR) nas variáveis físicas, respiratórias e psicológicas em pacientes pós-COVID -19.	17 pacientes pós-COVID – 19 Acima dos 18 anos.	Ambos os programas consistiram em realizar, durante 4 semanas, sessões de resistência, sessões de ginástica/força muscular e sessões de sofrologia. Para ambos os grupos, reuniões com um nutricionista, um psicólogo e um médico foram realizadas antes e depois da reabilitação . Foram realizados testes de caminhada 6MWT (teste de caminhada de seis minutos), STS (Sente-se para ficar de pé por um minuto), e salto agachamento.	O principal resultado deste estudo é que a distância percorrida no 6MWT (6MWD) mostra melhorias significativas, entre o programa pré e pós-reabilitação em ambos os grupos com nenhuma alteração significativa entre tempo e o grupo. Apenas a diminuição de fadiga foi alcançada apenas no grupo que treinou em hospital.

Treinamento aeróbio e concorrente

O treinamento concorrente, entendido como um treinamento de capacidades biomotoras que se opõem, gerando possíveis adaptações antagônicas produzidas pelo treinamento destas capacidades (SILVA et al., 2018) (como treinamento resistido e aeróbio, por exemplo) foi o mais utilizado nos estudos selecionados. No treino aeróbio, a zona de intensidade utilizada na maioria dos estudos foi leve ou moderada (ALMAZÁN et al., 2022; ALMAZÁN et al., 2023; CAMPOS et al., 2024; KOGEL et al., 2023; LONGOBARDI et al., 2023; NAMBI et al., 2022; PANERONI et al., 2024; PLEGUEZUELOS et al., 2023; ROMANET et al., 2023; HASENOEHRL et al., 2022) e apenas um estudo (TRYFONOS et al., 2024) utilizou o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) e treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT). Já em

relação ao treino resistido as séries utilizadas variaram entre 3 a 5, e as repetições de 12 a 15.

Apenas um estudo (IBRAHIM et al., 2023) utilizou a intervenção do treinamento aeróbico de forma exclusiva para verificar os efeitos dos sintomas da COVID longa. Este estudo realizou sua intervenção com um grupo de idosos com COVID longa, e comparou os efeitos do exercício aeróbico de intensidade leve e moderada. Os grupos que se exercitaram apresentaram melhoras significativas em relação ao grupo controle e o exercício aeróbico de intensidade moderada se mostrou mais eficaz e viável em indivíduos mais velhos em relação à capacidade de exercício, qualidade de vida e estado psicológico.

Segundo McArdle et al. (2016), a capacidade aeróbia é desenvolvida quando a intensidade do esforço está na faixa dos 55% a 70% da frequência cardíaca máxima, fator que pode explicar o motivo de os participantes que realizaram o exercício em intensidade moderada no estudo terem obtidos os melhores resultados, visto que a intensidade do estímulo variou de 50% a 70% do percentil da frequência cardíaca máxima, enquanto no grupo que realizou o treinamento de intensidade leve, o mesmo parâmetro ficou na faixa dos 40% a 50%.

Os estudos de Almazán et al. utilizaram o mesmo protocolo de treinamento resistido e treino aeróbio de intensidade moderada, duas (ALMAZÁN et al., 2022) e três (ALMAZÁN et al., 2023) vezes por semana. Nos dois estudos houve melhoras significativas em marcadores cardiovasculares e de força: VO₂máx. e carga, melhorando aptidão cardiovascular e força muscular dos participantes. Além de melhora na qualidade de vida, diminuições nas escalas de fadiga, depressão e estado funcional em comparação com o grupo controle.

Já Campos et al. (2024), realizaram um programa de reabilitação em indivíduos com COVID-19 longa em comparação com um grupo de monitoramento remoto. Nos resultados, ambos os grupos mostraram melhora na fadiga e na capacidade nos exercícios. Porém, na reabilitação através dos exercícios, houve melhora na dispneia, ansiedade, atenção e memória de curto prazo. Outro estudo com intervenção semelhante (ROMANET et al., 2023) apresentou melhora significativa nos índices de dispneia quando tratado na reabilitação com treinamento físico (ETR). Mostrando que nos dois

estudos apresentados acima, houve melhoras significativas nos índices de dispneia com a intervenção do treinamento concorrente.

No estudo de Kogel et al. (2023), os resultados apresentaram melhorias significativas no VO₂ pico, pulso de oxigênio e nos exercícios de força, em comparação ao grupo controle. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Hasenoehrl et al. (2022), em relação a melhoras significativas no VO₂ pico e no teste de caminhada de seis minutos. A razão dos resultados apontarem melhoras em diversos indicadores de saúde, como fadiga, VO₂ pico, e força muscular, pode ter se dado pelo fato de que a combinação de dois tipos de exercícios diferentes em um mesmo programa de treinamento, acaba necessitando uma alta resposta do organismo para atender as demandas metabólicas, musculares, hormonais e neurais durante e após os exercícios, ocasionando adaptações positivas significativas (Powers, 2017).

Os estudos de Pleguezuelos, et al. (2023) e Paneroni, et al. (2024), que abordaram programas de exercícios a distância, através da telerreabilitação e videochamadas, respectivamente, mostraram melhoras restritas em apenas um grupo de intervenção, em relação ao exercício aeróbico enquanto que Longobardi et al. (2023) encontraram melhoras significativas em sentar e levantar, fraqueza muscular e mialgia, além dos domínios físicos da qualidade de vida relacionada à saúde, capacidade funcional. Uma hipótese para isso, seja a abordagem a distância em relação ao presencial feito em outros estudos citados acima.

O estudo de Tryfonos et al. (2024), os participantes completaram 3 ensaios de exercícios (treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), treinamento contínuo de intensidade moderada (MICT), e treinamento de força (TF), em ordem aleatória. Os resultados mostraram que o exercício aeróbico em alta e moderada a vigorosa intensidade, tiveram indicadores de menor capacidade aeróbica e de menor força muscular do que o grupo controle. Nambi, et al. (2022), mostrou resultados semelhantes ao estudo anterior, havendo melhora nos resultados do grupo de treinamento aeróbico de baixa intensidade em relação ao de alta intensidade, apesar de que relação massa muscular de ambos os grupos não apresentarem diferença significativa.

Quanto a um plano completo de exercício físico, McArdle et al. (2016) afirmam a importância de se realizar um treinamento tanto aeróbio quanto de fortalecimento, porém, quando realizado simultaneamente, o treinamento concorrente pode levar a uma

interferência adaptativa, onde as adaptações ao treinamento de resistência e ao treinamento aeróbico podem ser mutuamente atenuadas. Isso ocorre devido a diferenças nos sinais moleculares e hormonais que regulam as adaptações ao exercício. AMPK: ativada pelo exercício aeróbico e favorece adaptações mitocondriais e de resistência. mTOR: ativada pelo exercício de resistência e promove a síntese proteica e a hipertrofia muscular. A ativação simultânea dessas vias pode levar a uma competição, onde a sinalização de uma via pode inibir parcialmente a outra.

Pelos resultados apresentados por esses dois estudos (TRYFONOS et al. 2024; NAMBI et al.,2022), a alta intensidade por ter provocado a redução das interferências adaptativas e maximização dos benefícios.

Portanto, os estudos apresentados nesse tópico apontam que os melhores parâmetros para se prescrever o treinamento físico para pacientes com COVID longa são: treinamento aeróbio com pelo menos 30 minutos por sessão, de leve a moderada intensidade, combinados com treinamento resistido de 3 a 5 series, de 12 a 15 repetições, contendo exercícios multi-articulares para membros superiores e inferiores, sendo recomendado um mínimo de 2 sessões de treino por semana.

Múltiplas Intervenções

Dentre os doze estudos que utilizaram uma abordagem com intervenções múltiplas para verificar a melhora dos sintomas de COVID longa, com a exceção de um estudo (BRAVO et al., 2023), todos utilizaram o treinamento concorrente na intervenção, adicionando-se outras abordagens, como técnicas respiratórias (BRAVO et al., 2023; ELYAZED et al., 2024; HOCKELE, et al., 2022; PÉREZ et al., 2022), sessões de apoio psicológico e/ou de educação terapêutica sobre o gerenciamento dos sintomas da COVID longa (COLAS et al., 2023; MCGREGOR, et al., 2023), além de uma combinação de abordagens (COMPAGNO et al., 2022; KERLING et al., 2024; LI et al., 2021; RUTKOWSKI et al., 2023; SARMENTO et al., 2024; VALLIER et al., 2022). Além disso, com a exceção do estudo de Kerling et al. (2024), os estudos foram unânimes em apontar melhoras no quadro dos pacientes após o período de treinamento ao qual foram submetidos.

Quatro estudos utilizaram o treinamento concorrente e técnicas respiratórias (BRAVO et al., 2023; ELYAZED et al., 2024; HOCKELE, et al., 2022; PÉREZ et al., 2022) e os resultados encontrados foram aumento significativo na capacidade de exercício, melhores índices de qualidade de vida, função pulmonar, força dos músculos respiratórios, diminuição da fadiga e dispneia além de redução dos níveis de estresse. Não existe um padrão para os exercícios respiratórios, pois cada estudo usou uma técnica diferente, entretanto, eles foram utilizados com o objetivo de reeducar o padrão respiratório, melhorar a ventilação, mobilizar o tórax, e favorecer a drenagem de secreções.

Em relação ao aumento da qualidade de vida alcançado nos estudos, McArdle et al. (2016) aponta que quando um indivíduo inicia um programa regular de atividades físicas, pode alcançar efeitos bastante benéficos em seu estado psicológico, independentemente da idade, sendo os efeitos parecidos com os de outras abordagens, incluindo terapias farmacológicas.

Dois estudos propuseram, além do treinamento concorrente, sessões de apoio psicológico ou de educação sobre os sintomas presentes nos pacientes. O estudo de Colas et al. (2023) propôs 3 sessões semanais, sendo uma apenas de educação sobre o gerenciamento dos problemas apresentados pelos pacientes, como fadiga, nutrição, exercício, sono, etc. Ao final do treinamento, foram encontradas melhoras em parâmetros cardiovasculares e musculares. McGregor et al. (2023) também realizaram um suporte psicológico adicional com especialistas com o objetivo de melhorar as funções psicológicas e aumentar o conhecimento da COVID-19. Os tópicos de discussão incluíram motivação, medo, gerenciamento de emoções e contratemplos, sono, fadiga, estresse, ansiedade, dentre outros. Os resultados demonstraram melhorias na saúde, fadiga, depressão, e na qualidade de vida geral nos pacientes que realizaram a intervenção proposta.

Sarmento et al. (2024) utilizaram a combinação de treinamento concorrente, técnicas respiratórias e atendimento psicológico para gerenciamento de estresse, e problemas de atenção, memória e pensamento claro. Não foram encontradas diferenças significativas na função pulmonar e dispneia pré e pós intervenção, porém, houve melhoras na capacidade funcional, na fadiga, e em questões autonômicas e neuro cognitivas, indicando assim a viabilidade e necessidade de uma intervenção também

cognitiva, e não apenas física, visto ser também uma área onde os pacientes com COVID longa são afetados.

Compagno et al. (2022), utilizou o treinamento concorrente e tratamento psicossocial, realizado através de 4 sessões de apoio psicológico, baseado na teoria cognitivo comportamental e terapia de dessensibilização com técnicas de relaxamento individual. Após a intervenção, todos os sintomas diminuíram significativamente, sendo metade o número de pacientes que não tiveram sintomas ao final. Os domínios mentais também alcançaram melhoras significativas. Vallier et al. (2022) também utilizou técnicas de relaxamento, além do treinamento concorrente, e mesmo sendo feito com um grupo hospitalizado e outro domiciliar, ambos apresentaram melhoras efetivas nas capacidades físicas e qualidade de vida. O estudo de Li et al. (2021) propôs um programa que compreendeu exercícios de controle respiratório e de expansão torácica, realizados através de um exercício de respiração diafragmática e vários exercícios destinados a melhorar a força muscular torácica e mobilidade do peito; exercício aeróbico e exercício para força muscular de membros inferiores, entregues via smartphone e monitorados remotamente com frequência cardíaca por telemetria, além de tele consultas com terapeutas que foram realizadas uma vez por semana. Os resultados também foram positivos, demonstrando melhores níveis de capacidade funcional, força muscular dos membros inferiores e qualidade de vida nos pacientes. Parâmetros de função pulmonar melhoraram ao longo do tempo.

Rutkowski et al. (2023) propuseram uma reabilitação pulmonar hospitalar utilizando realidade virtual. Um grupo realizou o exercício na bicicleta e o relaxamento com o uso de óculos de realidade virtual, e o outro não. Foram encontradas melhoras significativas na capacidade funcional e diminuição dos níveis de estresse e dispneia em ambas as intervenções, não havendo diferenças significativas entre os grupos.

Quanto às adaptações pulmonares alcançadas em vários estudos, McArdle et al. (2016), expõe que adaptações pulmonares ventilatórias são verificadas com treinamento físico regular, induzido por um aumento na capacidade oxidativa e nos níveis de enzimas aeróbias, fortalecendo e aprimorando os músculos ventilatórios. Além disso, a adição de estratégias como o treinamento muscular inspiratório, conjuntamente com o treinamento concorrente, pode ter potencializado estes efeitos nos pacientes que realizaram as

intervenções que utilizaram esta abordagem, o que demonstra ser bastante benéfico, haja vista os prejuízos neste sistema dos quais sofrem os indivíduos com COVID longa.

O único estudo onde a intervenção proposta não alcançou melhoras significativas para os pacientes, foi o de Kerling et al. (2024). A intervenção durou 3 meses, e consistiu em um plano de exercícios individualizado contendo uma recomendação de 150 minutos de atividade física moderada por semana (aeróbios e resistidos), incluindo também atividades de relaxamento, como meditação, yoga, etc, e exercícios de alta intensidade uma vez por semana. Os resultados indicaram redução da fadiga, manutenção da capacidade de trabalho e VO₂ pico. Os autores assumem que os pacientes não conseguiram alcançar as intensidades recomendadas para se obter uma melhora na capacidade de exercício o que pode ter influenciado nos resultados.

A partir dos resultados apresentados acima, indica-se um modelo de treinamento bastante abrangente para se diminuir os sintomas de pacientes com COVID longa, compreendendo tanto o treinamento aeróbio e resistido (seguindo as mesmas recomendações mencionadas no tópico anterior), quanto exercícios respiratórios, sessões de suporte psicológico e terapêuticas para o manejo dos sintomas que se apresentam no paciente, incluindo-se o objetivo de melhorar as funções cognitivas.

CONCLUSÃO

A partir do conjunto dos estudos analisados, o treinamento concorrente melhora as capacidades físicas (como a aptidão cardiovascular, força muscular, diminuição da fadiga e aumento do VO₂ máx.), além da qualidade de vida e aspectos psicológicos (como redução da ansiedade, depressão e melhores níveis de atenção e memória) em pacientes com COVID longa.

Além disso, indica-se um modelo de treinamento bastante abrangente para se diminuir os sintomas de pacientes com COVID longa, compreendendo tanto o treinamento aeróbio e de força, quanto exercícios respiratórios, além de sessões de suporte psicológico e terapêuticas para o manejo dos sintomas que se apresentam no paciente.

Assim, para a melhora dos sintomas decorrentes da COVID longa, recomenda-se 2 a 3 sessões de treinamento físico semanais, contendo treinamento aeróbio de no mínimo 30 minutos por sessão, de intensidade preferencialmente moderada, acrescido de treinamento resistido de 3 a 5 séries, de 12 a 15 repetições, composto por exercícios multiarticulares para membros superiores e inferiores. Outras abordagens também são benéficas como sessões de terapia para o gerenciamento dos sintomas e exercícios para o controle respiratório, podendo potencializar melhoras pulmonares e cognitivas, sistemas frequentemente afetados nesta população.

REFERÊNCIAS

ALMAZÁN et al. Post-covid-19 syndrome and the potential benefits of exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 10, 2021.

ALMAZÁN et al. Rehabilitation for post-COVID-19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports*. 2022.

ALMAZÁN et al. Effects of a concurrent training, respiratory muscle exercise, and selfmanagement recommendations on recovery from post-COVID-19 conditions: the RECOVE trial. *Journal of Applied Physiology*, v. 134, n. 1, p. 95–104, 2023.

BRAVO, C. E. et al. Effectiveness of Functional or Aerobic Exercise Combined with Breathing Techniques in Telerehabilitation for Patients with Long COVID: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, v. 103, n. 11, p. 1–10, 2023.

CALIFE et al. Nota Técnica nº44. A importância de detectar e tratar a COVID longa no Brasil: uma análise sobre sintomas dos indivíduos acometidos e do acesso ao diagnóstico e ao tratamento. 2023.

CAMPOS, M.C. et al. Rehabilitation Improves Persistent Symptoms of COVID-19: A Nonrandomized, Controlled, Open Study in Brazil. *Am J Phys Med Rehabil*. 2024.

COFFEY, V. G., & Hawley, J. A. Concurrent exercise training: Do opposites distract?. *Journal of Physiology*.2017.

COLAS, C. et al. Physical Activity in Long COVID: A Comparative Study of Exercise Rehabilitation Benefits in Patients with Long COVID, Coronary Artery Disease and Fibromyalgia. *Int J Environ Res Public Health*. 2023.

COMPAGNO, S. et al. Physical and psychological reconditioning in long COVID syndrome: Results of an out-of-hospital exercise and psychological - based rehabilitation program. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2022.

CORK et al., Real Talk: The Inter-play Between the mTOR, AMPK, and Hexosamine Biosynthetic Pathways in Cell Signaling. *Frontiers in endocrinology*, 2018.

CUTLER. The Costs of Long COVID. *JAMA health forum*, v. 3, n. 5, p. e221809–e221809, 2022.

ELYAZED, T. I. A. et al. Effect of home-based pulmonary rehabilitation on exercise capacity in post COVID-19 patients: a randomized controlled trail. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, v. 21, n. 1, p. 1–10, 2024.

HASENOEHRL, T. et al. Post-COVID: effects of physical exercise on functional status and work ability in health care personnel. *Disabil Rehabil*. 2023.

HOCKELE, L. F. et al. Pulmonary and Functional Rehabilitation Improves Functional Capacity, Pulmonary Function and Respiratory Muscle Strength in Post COVID-19 Patients: Pilot Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 22, 2022.

HU et al. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews Microbiology*, v. 19, n. 3, p. 141–154, 2021.

IBRAHIM, AA. et al. A randomized controlled trial examining the impact of low vs. moderate-intensity aerobic training in post-discharge COVID-19 older subjects. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023.

KERLING, A. et al. Effects of a randomized-controlled and online-supported physical activity intervention on exercise capacity, fatigue and health related quality of life in patients with post-COVID-19 syndrome. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2024.

KOGEL, MACHATSCHEK, SCHARSCHMIDT et al. Physical exercise as a treatment for persisting symptoms post-COVID infection: review of ongoing studies and prospective randomized controlled training study. *Clin Res Cardiol* 112, 1699–1709, 2023.

LAMONTAGNE, AGORITSAS, MACDONALD et al. A living WHO guideline on drugs for covid19. *BMJ*. Published online September, 2020:m3379.

LI, J. et al. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): A randomised controlled trial. *Thorax*, v. 77, n. 7, p. 697–706, 2022.

LONGOBARDI, I. et.al. Effects of a 16-week home-based exercise training programme on health-related quality of life, functional capacity, and persistent symptoms in survivors of severe/critical COVID-19: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2023.

MARRA et al. Risk factors for long COVID among healthcare Workers, Brazil, 2020 – 2022.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do Exercício - Nutrição, Energia e Desempenho Humano*. Revisão técnica Fábio C. Prosdócimi; Tradução Dilza Balteiro Pereira de Campos, Patricia Lydie Voeux. – 8. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MCGREGOR, G. et al. Clinical effectiveness of an online supervised group physical and mental health rehabilitation programme for adults with post-covid-19 condition (REGAIN study): Multicentre randomised controlled trial. *Bmj*, 2024.

MEHANDRU, MERAD. Pathological sequelae of long-haul COVID. *Nature Immunology*, v. 23, n. 2, p. 194–202, 2022.

MOHAMADIAN et al. COVID-19: Virology, biology and novel laboratory diagnosis. *Journal of Gene Medicine*, v. 23, n. 2, p. 1–11, 2021.

NAMBI, G. et al. Comparative effectiveness study of low versus high-intensity aerobic training with resistance training in community-dwelling older men with post-COVID 19 sarcopenia: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, v. 36, n. 1, p. 59–68, 2022.

NATIONAL ACADEMIES of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Board on Global Health; Board on Health Sciences Policy; Committee on Examining the Working Definition for Long COVID. *A Long COVID Definition: A Chronic, Systemic Disease State with Profound Consequences*. Goldowitz I, Worku T, Brown L, Fineberg HV, editors. Washington (DC): National Academies Press (US); 2024

PANERONI, M. et al. Home-based exercise program for people with residual disability following hospitalization for COVID-19: Randomized control trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 67, n. 2, 2024.

PÉREZ, M. J. E.; BERNAL, J. M. P.; VALERO, R. M. The Effectiveness of a Four-Week Digital Physiotherapy Intervention to Improve Functional Capacity and Adherence to Intervention in Patients with Long COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 15, 2022.

PINHEIRO; RUIZ; LIMA. Custos dos tratamentos destinados a pacientes adultos com COVID-19 em cuidados intensivos: revisão integrativa. *Revista Paulista de Enfermagem*, v. 34, n. 1, p. a3, 2023.

PLEGUEZUELOS, E. et al. Effects of a telerehabilitation program and detraining on cardiorespiratory fitness in patients with post-COVID-19 sequelae: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, v. 34, n. 1, p. 1–11, 2024.

POWERS, Scott K. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Barueri: Editora Manole, 2017. E-book. ISBN 9788520455104. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520455104/>. Acesso em: 13 ago. 2024.

ROMANET, C. et. al. Effectiveness of exercise training on the dyspnoea of individuals with long COVID: A randomised controlled multicentre trial. *Ann Phys Rehabil Med*. 2023.

RUTKOWSKI, S. et al. Imized controlled trial. *Frontiers i npatient post-COVID-19 rehabilitation program featuring virtual reality—Preliminary results of rando n Public Health*, v. 11, 2023.

SANTANA, A. V.; FONTANA, A. D.; PITTA, F.. Pulmonary rehabilitation after COVID-19. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 47, n. 1, p. e20210034, 2021.

SARMENTO, A. et al. Virtual pulmonary rehabilitation approaches in patients with post COVID syndrome: a pilot study. *BMC Pulm Med*. 2024.

SILVA E, BIANCHI TT, FREITAS WZ, SPOSITO LAC, SILVA FF, SOUZA RA, LOPES CR. Treinamento concorrente: Endurance x Força. *R. bras. Ci. e Mov* 2018;26(4):181-190

SOUZA et al. Aspectos gerais da pandemia de COVID-19. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 21, p. 29-45, 2021.

TRYFONOS, A. et al. Functional Limitations and Exercise Intolerance in Patients with Post-COVID Condition: A Randomized Crossover Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2024.

VALLIER, J. M. et al. Randomized controlled trial of home-based vs. hospital-based pulmonary rehabilitation in post COVID-19 patients. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2023.