

TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA REABILITAÇÃO PULMONAR DE PACIENTES PÓS-UTI ACOMETIDOS PELA COVID-19 – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

INSPIRATORY MUSCLE TRAINING IN PULMONARY REHABILITATION OF POST-ICU PATIENTS AFFECTED BY COVID-19 – A SYSTEMATIC REVIEW

Mônica Leite de Queiroz¹
Cláudio Gonçalves de Albuquerque²

RESUMO: Muitos pacientes que se recuperaram da infecção grave provocada pelo vírus causador da COVID-19 podem apresentar sintomas persistentes e danos pulmonares, como fibrose pulmonar e redução da capacidade respiratória. A reabilitação pulmonar é uma abordagem terapêutica essencial para pacientes pós-UTI (Unidade de Terapia Intensiva) que foram acometidos pela COVID-19 e apresentam comprometimento pulmonar significativo. Entre as técnicas utilizadas nos programas de reabilitação pulmonar de pacientes nessas condições, o treinamento muscular inspiratório ganha destaque. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar, à luz da literatura, os benefícios do treinamento muscular inspiratório (TMI) na reabilitação pulmonar de pacientes acometidos pela COVID-19 pós-UTI. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cujas buscas foram empreendidas na SCIELO, BVS e PUBMED. Como descritores, foram utilizados: “Covid-19”, “reabilitação pulmonar”, “métodos e técnicas de fisioterapia”, “treinamento muscular respiratório”, “treinamento muscular inspiratório” e “pós-UTI. As buscas resultaram em 553 artigos identificados, entre os quais apenas 5 obedeceram aos critérios de elegibilidade foram incluídos no estudo. Os estudos apontam, entre outros aspectos, que o TMI atua no restabelecimento da função pulmonar, aumentando a força muscular inspiratória, aumento da tolerância ao exercício, contribuindo com a prevenção da fadiga dessa musculatura e auxiliando na reabilitação pulmonar, bem como na melhoria da qualidade de vida desses pacientes. Ainda não existe um consenso relacionado à indicação do tempo de treinamento, evidenciando a importância de novos estudos voltados para essa finalidade.

Palavras-chave: Covid-19. Fisioterapia. Exercício. Qualidade de vida.

¹Mestranda em Terapia Intensiva pelo Centro de Ensino em saúde; Pós-graduação em Fisioterapia em UTI Adulto pelo CEFAPP; Fisioterapia em Respiratória e Cardiovascular, e Fisioterapia em Cuidados Paliativos pela FACUMINAS. Hospital de Boa Viagem – PE.

²Mestrado em Ciências da Saúde pela UFPE, Universidade Federal de Pernambuco.

ABSTRACT: Many patients who have recovered from severe infection caused by the virus that causes COVID-19 may experience persistent symptoms and lung damage, such as pulmonary fibrosis and reduced breathing capacity. Pulmonary rehabilitation is an essential therapeutic approach for post-ICU (Intensive Care Unit) patients who have been affected by COVID-19 and have significant pulmonary impairment. Among the techniques used in pulmonary rehabilitation programs for patients with these conditions, inspiratory muscle training stands out. In this context, the present study aimed to evaluate, in the light of the literature, the benefits of inspiratory muscle training (IMT) in the pulmonary rehabilitation of patients affected by COVID-19 post-ICU. This is an integrative literature review, whose searches were carried out in SCIELO, BVS and PUBMED. As descriptors, the following were used: “Covid-19”, “pulmonary rehabilitation”, “physiotherapy methods and techniques”, “respiratory muscle training”, “inspiratory muscle training” and “post-ICU. The searches resulted in 553 identified articles, among which only 5 met the eligibility criteria and were included in the study. Studies indicate, among other things, that IMT acts to restore lung function, increasing inspiratory muscle strength, increasing exercise tolerance, contributing to the prevention of muscle fatigue and assisting in pulmonary rehabilitation, as well as improving the quality of life. of life for these patients. There is still no consensus related to the indication of training time, highlighting the importance of new studies aimed at this purpose.

Keywords: Covid-19. Physiotherapy. Exercise. Quality of life.

1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, diversos casos atípicos de doença respiratória aguda foram registrados em Wuhan, na China, rapidamente espalhando-se por outras áreas. Tratava-se de um novo coronavírus, conhecido como SARS-Cov-2 (Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2), agente causador da doença COVID-19 (Corona Virus Disease 2019). Desde então, a doença se espalhou ao nível global, levando a Organização Mundial de Saúde a declarar estado pandemia em 11 de março de 2020 (WHO, 2020).

Os pacientes sintomáticos de COVID-19 geralmente apresentam: febre, tosse, dispnéia, fadiga, e mialgia, no entanto, cerca de 20% deles manifestam a forma grave podendo apresentar: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), Insuficiência Respiratória Aguda Hipoxêmica (IRpA), SARS e Insuficiência Renal Aguda (IRA). Esses quadros clínicos fazem com que seja necessária a admissão em Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Além disso, sabe-se que idosos e portadores de

doenças de base possuem maior risco de desenvolver disfunção de múltiplos órgãos e vir a óbito (RAMALHO *et al.*, 2020).

Pacientes com COVID-19 em estado crítico necessitam de amplo suporte invasivo, bem como internação prolongada em UTI, visando principalmente o tratamento do quadro respiratório e/ou renal. Para o tratamento dos casos mais graves da doença, por exemplo, diante de insuficiência respiratória grave, são utilizadas possibilidades terapêuticas de ventilação não invasiva, intubação e ventilação mecânica invasiva como suporte respiratório. Nesse cenário, a ventilação desempenha um papel crucial no manejo dos pacientes com COVID-19 em estado grave (AMIB, 2021; BOTELHO *et al.*, 2021).

Tendo em vista os efeitos da COVID-19 no sistema respiratório, mesmo após a recuperação, muitos pacientes podem apresentar fraqueza muscular respiratória e diminuição da capacidade pulmonar devido ao impacto da doença nos pulmões. Nesse contexto, métodos fisioterapêuticos respiratórios podem ser úteis nesse período de recuperação para fortalecer os músculos respiratórios, melhorar a capacidade pulmonar e ajudar na reabilitação pulmonar. Entre as técnicas e exercícios respiratórios, podem ser citados: respiração profunda e completa; exercício de tosse controlada; Técnicas de expiração prolongada; técnicas de treinamento muscular inspiratório (TMI); e exercícios respiratórios aeróbicos leves (DOS SANTOS *et al.*, 2021).

O TMI representa uma abordagem importante na reabilitação pós-UTI em pacientes que se recuperam da COVID-19. A hospitalização prolongada e a ventilação mecânica durante a estadia na UTI podem levar à fraqueza muscular respiratória e diminuição da capacidade pulmonar. Este método envolve o uso de dispositivos específicos, como os incentivadores respiratórios ou os aparelhos de treinamento muscular inspiratório, para fortalecer os músculos respiratórios, principalmente o diafragma e os músculos intercostais, melhorando assim a função pulmonar. Esses dispositivos fornecem resistência durante a inspiração, aumentando gradualmente a intensidade conforme a melhora da capacidade pulmonar (BITTENCOURT; FARIAS, 2023).

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar, à luz da literatura, os benefícios do treinamento muscular inspiratório na reabilitação pulmonar de pacientes acometidos pela COVID-19 pós-UTI.

2 METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, de caráter exploratório e descritivo, apresentando uma abordagem qualitativa, entre os meses de junho e julho de 2023. As buscas foram empreendidas nas seguintes bases de dados eletrônicas *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS) e *Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (PUBMED).

Para propiciar um direcionamento, as buscas foram realizadas a partir da utilização dos descritores de acordo como os Descritores em Ciências da Saúde (Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH): “Covid-19”, “reabilitação pulmonar”, “métodos e técnicas de fisioterapia”, “treinamento muscular respiratório”, “treinamento muscular inspiratório” e “pós-UTI”, bem como suas versões na língua inglesa, de acordo com a Medical Subject Headings (MeSH). Os descritores foram combinados usando os operadores booleanos “AND” e “OR”, visando de localizar os registros que atendessem simultaneamente aos critérios de elegibilidade, bem como a questão de pesquisa. O quadro 1 lista as estratégias de busca utilizadas nas bases de dados.

Quadro 1 – Estratégia de busca

Base de dados	Estratégia de busca
PUBMED	(COVID-19) AND (pulmonary rehabilitation) AND (inspiratory muscle training) OR (post-ICU)
BVS	(treinamento muscular respiratório) AND (COVID-19) AND (reabilitação pulmonar) OR (pós-uti)
SciELO	(métodos e técnicas de fisioterapia) AND (COVID-19) OR (pós-uti)

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Foram considerados como critérios de inclusão os artigos que contemplam a temática do estudo, publicados em português ou inglês publicados entre os anos de 2020 e 2023, estudos de caso, analíticos, ensaios clínicos, observacionais e experimentais ou que o desfecho primário tenha sido os benefícios do TMI. Como critérios de exclusão, foram considerados inelegíveis, estudos em duplicata, artigos de revisão, que não apresentam as palavras-chave em seu título e/ou resumo ou que e pesquisas que não apresentavam relação com os objetivos do presente estudo. Após

as buscas nos bancos de dados, os artigos relevantes coletados foram selecionados por rastreamento dos títulos (primeira etapa), resumos (segunda etapa) e leitura integral (terceira etapa)

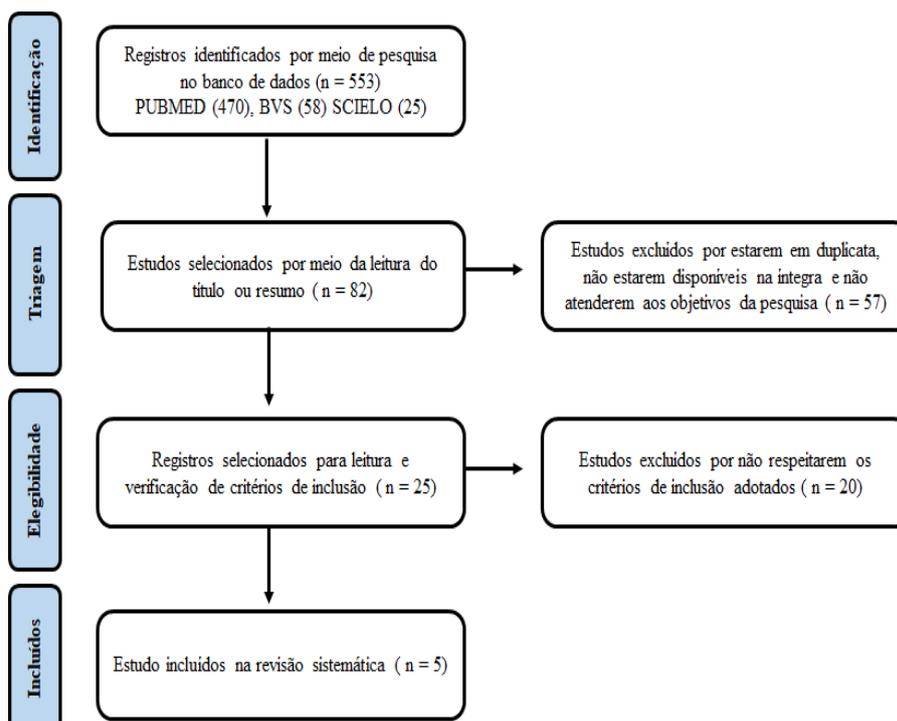
Portanto, a seguinte pergunta norteadora foi proposta: “Quais os benefícios do TMI na recuperação pulmonar de pacientes pós-UTI que foram acometidos pela COVID 19. Para responder a esta pergunta partiu-se da estratégia PICO, que representa um acrônimo para Population (Paciente), Intervention (Intervenção), Comparison (Comparação) e Outcome (desfecho) (ICMJE):

- P- Pacientes que foram acometidos pela COVID-19 pós-UTI;
- I – Treinamento muscular inspiratório;
- C – Nenhuma intervenção;
- O – Recuperação da funcionalidade pulmonar

3 RESULTADOS

As buscas resultaram em 553 artigos identificados, entre os quais apenas 5 obedeceram aos critérios de elegibilidade. A figura 1 descreve as etapas do processo de seleção. A construção do mapeamento do processo baseou-se na leitura do título e resumo, seguida da leitura completa e verificação dos critérios de elegibilidade. As bases adotadas foram: PUBMED, BVS e SCIELO.

Figura 1 – Fluxograma da estratégia de busca



Fonte: Elaborado pelos autores (2023), baseado no protocolo PRISMA.

O quadro 2 apresenta os estudos caracterizados de acordo com o autor/ano de publicação, objetivos, tipo do estudo/população e desfecho/conclusão.

Quadro 2 - Sumarização dos artigos

Autor/Ano	Objetivos	Tipo do estudo / População	Desfecho / Conclusão
Abodonya <i>et al.</i> , 2021	Avaliar a eficácia do IMT em pacientes recuperados de COVID-19 após ventilação mecânica.	Estudo clínico piloto prospectivo, em 42 pacientes com COVID-19 recuperados, desmamados da ventilação mecânica.	Um Treinamento Muscular Inspiratório de 2 semanas melhora as funções pulmonares, dispneia, desempenho funcional e qualidade de vida em pacientes com COVID-19 recuperados da unidade de terapia intensiva (UTI) após desmame consecutivo da ventilação mecânica. O programa IMT deve ser incentivado no protocolo de manejo da COVID-19, especificamente com pacientes de UTI.
Maldaner <i>et al.</i> , 2021.	Investigar se a adição de um do treinamento muscular inspiratório supervisionado é mais eficaz do que o próprio programa de reabilitação pulmonar tradicional em pacientes sintomáticos (pósCOVID-19).	Este estudo randomizado controlado. Em 138 pacientes pós-UTI em virtude de COVID-19	Os programas de reabilitação pulmonar (RP) baseado no treinamento muscular inspiratório podem melhorar a capacidade de exercício em pacientes pós-COVID-19.
Hockele <i>et al.</i> , 2022	Analisar os efeitos de um programa de reabilitação pulmonar e funcional na capacidade funcional, função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes acometidos pela síndrome de COVID-19.	Ensaio clínico piloto com 29 pacientes acometidos pela COVID-19	O programa de reabilitação pulmonar e funcional através de treinamento muscular inspiratório proporcionou melhora da capacidade funcional, função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes pós-COVID-19, restaurando sua qualidade de vida.

McNarry et al., 2022.	Investigar o potencial papel reabilitador do treinamento muscular inspiratório (TMI).	281 adultos se recuperando de COVID-19.	O IMT pode representar uma importante estratégia de reabilitação domiciliar para implementação mais ampla como parte das estratégias de reabilitação da COVID-19.
Collet et al., 2023	Investigar a viabilidade de oferecer treinamento muscular inspiratório como parte do tratamento fisioterapêutico para pacientes com dispneia pós-COVID.	Estudo clínico controlado em pacientes com queixas de dispneia após infecção por COVID-19	O TMI melhorou a pressão inspiratória máxima. Oferecer treinamento muscular inspiratório a pacientes com dispneia pós-COVID parece viável. Os pacientes valorizaram a simplicidade da intervenção e relataram melhoras percebidas. No entanto, a intervenção deve ser cuidadosamente supervisionada e os parâmetros de treinamento ajustados às necessidades e capacidades individuais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

4 DISCUSSÃO

Os estudos que obedeceram aos critérios de elegibilidade apresentaram concordância quanto ao objetivo deste trabalho, que foi avaliar os benefícios do TMI na reabilitação pulmonar de pacientes que foram acometidos pela COVID-19 pós-UTI. O TMI atua no restabelecimento da função pulmonar, aumentando a força muscular inspiratória, contribuindo com a prevenção da fadiga dessa musculatura e auxiliando na reabilitação pulmonar (ARAÚJO *et al.*, 2016).

Para melhorar a capacidade cardiorrespiratória e a qualidade de vida de pacientes infectados pelo novo coronavírus, as abordagens tradicionais da reabilitação pulmonar têm sido empregadas. O tratamento adequado pós-covid requer uma abordagem multidisciplinar, pois os sintomas podem persistir por anos. Isso é especialmente verdadeiro para tratar pacientes com comorbidades e aqueles que foram passaram um período em UTI. A reabilitação pulmonar deve ser prescrita individualmente e é realizada por meio de sessões educacionais, exercícios supervisionados e aconselhamento psicossocial. Assim, a incorporação do TMI ao

programa de reabilitação pulmonar pode reduzir a dispneia, particularmente em pacientes com fraqueza muscular inspiratória (MALDANER *et al.*, 2021).

No estudo realizado por McNarry *et al.* (2022), o TMI foi utilizado como estratégia no tratamento da COVID-19 longa ou síndrome pós-COVID, caracterizada por sintomas persistentes, em 281 adultos. Os pacientes foram divididos em: um grupo que recebeu o TMI e um grupo controle. A intervenção foi eficaz na redução da dispneia, melhora de força respiratória e na aptidão aeróbica dos pacientes. Esses achados corroboram com a investigação de Maldaner *et al.* (2021), uma vez que ressalta que o tratamento muscular inspiratório é um método que pode ser incluído no programa de reabilitação pulmonar e reduzir as complicações pós-COVID-19, bem como melhorar a capacidade de exercício. Além disso, a progressão da intensidade dos exercícios realizados no TMI deve ser baseada nos sintomas do paciente (BITTENCOURT; FARIAS, 2023; SILVA, 2022).

Em seu estudo, Hockele *et al.* (2022) incluíram 29 pacientes foram submetidos a um programa de reabilitação pulmonar e funcional, incluindo TMI. Para tanto, os pacientes foram avaliados quanto à capacidade funcional pelo teste de caminhada de 6 minutos, função pulmonar por espirometria, força muscular respiratória. Entre os benefícios, os autores constataram aumento da capacidade funcional em metros caminhados, da função pulmonar, da força muscular respiratória, da pressão inspiratória e da pressão expiratória.

Abodonya *et al.* (2021) avaliaram a eficácia do IMT em pacientes COVID-19 recuperados após a ventilação mecânica. Nesse estudo, foram incluídos 42 pacientes recuperados de COVID-19 desmamados da ventilação mecânica, divididos em: grupos que foi submetido a TMI (21 pacientes) por 2 semanas e grupo controle (21 pacientes). Efeitos significativos foram observados nos pacientes que foram submetidos ao TMI quando comparado ao grupo controle. O tratamento melhorou a função pulmonar, a dispneia, o desempenho funcional e a qualidade de vida em pacientes recuperados da unidade de terapia intensiva (UTI) COVID-19 após o desmame da ventilação mecânica.

No estudo de Collet *et al.* (2023) foi avaliada a viabilidade de fornecer TMI como parte do tratamento fisioterapêutico para pacientes com dispneia pós-COVID. Os participantes realizaram treinamento muscular inspiratório diário em casa por 6 semanas, consistindo de 30 repetições contra uma resistência pré-estabelecida.

Paciente pós-UTI foram incluídos no estudo. Os benefícios do TMI foram constatados pela melhora da pressão inspiratória máxima e da qualidade de vida dos pacientes. Além disso, os pacientes valorizaram a simplicidade da intervenção e relataram melhoras percebidas.

O TMI sempre deve ser realizado em pacientes pós-COVID-19, especialmente em pacientes pós-UTI. Essa estratégia de intervenção é capaz de aumentar não apenas a força muscular inspiratória, mas também a capacidade funcional e a de exercícios físicos diversos, sendo essencial para a reabilitação desses pacientes (GOMES; SILVEIRA, 2022).

Em suma, os estudos apontam que a aplicação de TMI pode provocar melhora mecânica e clínica em pacientes pós-UTI acometidos com COVID-19, sendo a técnica fisioterapêutica considerada uma estratégia eficaz de reabilitação pulmonar para esses pacientes. No entanto, a duração ideal, bem como a frequência e intensidade apropriadas do TMI permanecem incertos e mais estudos são necessários.

CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo apontam que o treinamento muscular inspiratório é abordagem terapêutica, utilizado para a reabilitação pulmonar, que visa fortalecer os músculos respiratórios, especialmente os músculos inspiratórios, melhorando assim a capacidade respiratória e a eficiência da respiração. Entre os benefícios deste método fisioterapêutico para a recuperação de pacientes pós-UTI que foram acometidos por COVID-19, podem ser destacados: aumento da capacidade pulmonar; aumento da capacidade pulmonar; redução da fadiga respiratória; aumento da tolerância ao exercício; prevenção de complicações respiratórias.

Deve-se ressaltar a importância da prescrição de um programa de exercícios personalizado e adequado às suas necessidades individuais dos pacientes. O treinamento muscular inspiratório, pode ser uma parte fundamental do processo de recuperação e reintegração desses pacientes após a COVID-19 e contribuir para uma melhor qualidade de vida a longo prazo.

O presente estudo traz contribuições significativas de técnicas fisioterapêuticas voltadas para a reabilitação de pacientes que foram acometidos pela

COVID-19 e abre uma prerrogativa para estudos futuros que possam evidenciar o tempo de início e duração do TMI.

REFERÊNCIAS

ABODONYA, A. M. *et al.* Inspiratory muscle training for recovered COVID-19 patients after weaning from mechanical ventilation: A pilot control clinical study. **Medicine (Baltimore)**, v. 2 n. 100(13):e25339, 2021.

AMIB. **Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Guia AMIB para Orientações no Manejo do Paciente com Insuficiência Respiratória por COVID-19.** 2023. Disponível em: <https://www.amib.org.br/covid-19/guia-amib-para-orientacoes-no-manejo-do-paciente-com-insuficiencia-respiratoria-por-covid-19/>. Acessado em: 02 mai. 2023.

ARAÚJO, A. M. *Revista Pesquisa em Fisioterapia.* 2016 Nov;6(4):448-454

BITTENCOURT, A. S.; FARIAS, F. F. Atuação do fisioterapeuta na reabilitação pulmonar de pacientes pósCovid-19: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.9, n.3, p. 12018-12030, 2023.

BOTELHO, Leticia Lourenço *et al.* Ventilação mecânica, parâmetros de troca gasosa e desmame do ventilador em pacientes com COVID-19. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 28, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/REAC.e7914.2021>. Acesso em 19 JUN. 2021.

COLLET, R.; VAN EGMOND, M.; VAN DER SCHAAF, M; MAJOR, M. Viabilidade do treinamento muscular inspiratório para pacientes com dispneia persistente após infecção por covid-19: um estudo piloto. **Journal of Rehabilitation Medicine-Clinical Communications**, v. 6, 2023.

DOS SANTOS, Jullya Vitória Cancian *et al.* Covid-19: a importância da fisioterapia durante o tratamento e recuperação pós uti. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.11, 2021.

GOMES, C. P.; SILVEIRA, R. E. Intervenções fisioterapêuticas respiratórias em pacientes com acometimento pós-COVID-19: uma Revisão Sistemática. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 20, n. 71, p. 307-318, 2022

HOCKELE, L. F.; SACHET AFFONSO, J. V.; ROSSI, D.; EIBEL, B. Pulmonary and Functional Rehabilitation Improves Functional Capacity, Pulmonary Function and Respiratory Muscle Strength in Post COVID-19 Patients: Pilot Clinical Trial. **Int J Environ Res Public Health**, v. 19, n. 22:14899, 2022.

ICMJE. The International Committee of Medical Journal Editors. **Samples of PICO Formatted References for Authors of Journal Articles** [Internet]. Bethesda: The

National Library of Medicine; 2019. Disponível em: https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html. Acesso em 10 jun. 2023

LEE, Yang-Jin. Thoracic Mobilization and Respiratory Muscle Endurance Training Improve Diaphragm Thickness and Respiratory Function in Patients with a History of COVID-19. **Medicina**, v. 59, n. 5:906, 2023;

MALDANER, V. et al. Adjunctive inspiratory muscle training for patients with COVID₁₉ (COVIDIMT): protocol for randomised controlled double-blind trial. **BMJ open**, v. 11, n. 9, p. e049545, 2021.

MCNARRY, M. A. et al. Inspiratory muscle training enhances recovery post-COVID-19: a randomised controlled trial. **The European respiratory journal: official journal of the European Society for Clinical Respiratory Physiology**, v. 60, n. 4, p. 2103101, 2022.

MUSUMECI, Marcella Marson et al. Recursos fisioterapêuticos utilizados em unidades de terapia intensiva para avaliação e tratamento das disfunções respiratórias de pacientes com COVID-19. **Assobrafir Ciência**, v. 11, n. Suplemento 1, p. 73-86, 2020.

RAMALHO NETO, J. M. *et al.* Nursing diagnosis/outcomes and interventions for critically ill patients affected by covid-19 and sepsis. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 29, p. 1-17, 2020.

SILVA, C. C. B. Reabilitação pulmonar em pacientes com síndrome pós-COVID-19. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 29, n. 1, p. 1-3, 2022

WHO. World Health Organization. **WHO Timeline - COVID-19** [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [cited 2021 Oct 6]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/detail/08-04-2020-who-timeline---covid-19>. Acesso em 21 jun. 2023.