



**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO SALGADO (UNIVS)
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

OLÍVIA MARIA LOURENÇO DE ARAÚJO

**IMPACTOS DA FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PULMONAR PÓS-COVID-
19: uma revisão integrativa**

ICÓ – CE

2023

OLÍVIA MARIA LOURENÇO DE ARAÚJO

**IMPACTOS DA FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PULMONAR PÓS-COVID-
19: uma revisão integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como exigência para conclusão do Curso de Bacharelado em Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), tendo como orientadora: Ma. Núbia de Fátima Costa Oliveira.

ICÓ – CE

2023

OLÍVIA MARIA LOURENÇO DE ARAÚJO

IMPACTOS DA FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PULMONAR PÓS COVID-19: uma revisão integrativa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a disciplina de TCC II do Curso de Bacharelado em Fisioterapia do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS) como requisito para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia, sob a orientação do(a) professor(a) Ma. Núbia de Fátima Costa Oliveira.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ma. Núbia de Fátima Costa Oliveira
Centro Universitário Vale do Salgado
Orientadora

Prof. Esp. Myrla Nayra Cavalcante de Albuquerque
Centro Universitário Vale do Salgado
1º examinador

Prof. Esp. Ryana Karla Paulino
Centro Universitário Vale do Salgado
2º examinado

*Dedico esse trabalho ao meu querido pai e
melhor amigo Inácio Neto (in memoriam), que
me ensinou a nunca desistir dos meus sonhos.*

AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer a Deus por sempre ter estado ao meu lado, por ter me dado discernimento e me tornado mais forte, confiante e perseverante para a realização deste grande sonho, mesmo diante as adversidades. Acho que eu nunca poderei descrever o quanto sou grata sou por cada benção. Obrigada Deus, por não desistir de mim quando eu já havia desistido, por me amparar nos piores momentos e por tanto amor e generosidade.

Agradeço às minhas duas mães, Maria de Fátima Lourenço e Ana Maria Lourenço, por sempre terem estado ao meu lado, me encorajando e me apoiando dos momentos difíceis aos mais felizes, por sempre acreditarem em mim e não medirem esforços para me proporcionarem o melhor. Obrigada por cada oração e palavras de apoio, obrigada por tudo e por tanto. Eu prometo que farei o possível e o impossível para retribuir tudo que vocês fazem por mim. E também ao meu tio, Antônio Martins, por sempre se fazer presente, apoiar e torcer por mim, mesmo longe. Eu amo vocês, sempre e para sempre!

Agradeço aos meus amigos/irmãos, Vitória Bertelli, Ana Talita e Pedro Henrique, que sempre estiveram comigo nos piores e melhores momentos da minha vida, que sempre me apoiaram, torceram por mim, e que comemoram cada conquista minha como se fossem deles. Não tenho palavras para expressar o quanto sou grata sou pela amizade de vocês, obrigada por tudo e por tanto. Amo muito vocês!

Agradeço também às minhas amigas Nayara Lima, Clarice Raquel, Thályssa Cavalcante, Erica Felix e Nadiese Lopes, por todo apoio, por sempre se fazerem presentes desde o início e por nunca medirem esforços para me ajudar. Sou muito grata a Deus pela amizade de vocês e tenho um carinho enorme por cada uma.

Aos meus amigos Gustavo Araújo e Gicélio Ribeiro, por fazerem parte da minha vida e serem meus anjos, sempre me apoiando dos piores aos melhores momentos independentemente da distância. A amizade de vocês é muito importante para mim!

Não posso deixar de agradecer também a Vitor Paulo, que apesar da distância me ajudou a entender a quão forte e determinada eu sou independentemente das circunstância, e por ter feito parte da minha vida, mesmo que por um curto espaço de tempo. Você me encorajou a persistir nesse sonho. Obrigada por tudo, eu sempre irei torcer por você!

Agradeço também a minha querida orientadora, a professora Ma. Núbia Oliveira, por sempre me incentivar e me encorajar durante todo esse processo, tornando-o mais leve. Obrigada por todo conhecimento repassado, por acreditar tanto em mim e por não ter me deixado desistir, parte dessa conquista foi graças a senhora. Sou grata por todos os conselhos,

acolhimento e carinho, tenho muito orgulho e admiração pela pessoa incrível que és. Te amo mãe/melhor amiga acadêmica e grande inspiração!

Agradeço a todos meus professores por todo conhecimento repassado e por contribuírem para minha formação, vocês foram essenciais nessa jornada, em especial a professora Jeynna Suyanne, Carolina Pinheiro, Rauanny Barreto, Lucélia Barbosa e Myrla Cavalcante, que tenho um enorme carinho e admiração, além de tê-las como grande inspiração.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização desse grande sonho.

RESUMO

ARAÚJO, O. M. L. **IMPACTOS DA FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PULMONAR PÓS COVID-19: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.** 2023, 50 folhas, Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia), Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS, Icó – CE, 2023.

Introdução: A COVID-19 é uma infecção provocada pelo coronavírus SARS-CoV-2 que pode gerar sérias lesões pulmonares. A fisioterapia tem como objetivo prevenir e minimizar as sequelas decorrentes da COVID-19, auxiliando no processo de reabilitação das alterações musculoesqueléticas, cardiovasculares e na restauração da função pulmonar. Com isso, o fisioterapeuta assume papel primordial tanto no tratamento quanto em todo processo de reabilitação desses indivíduos. Diante o exposto, e considerando o cenário, percebeu-se uma alta demanda de pacientes que necessitam de cuidados específicos para enfrentar as sequelas provenientes da COVID-19, principalmente as sequelas pulmonares, diante disso, os fisioterapeutas buscam estabelecer protocolos com as melhores estratégias de tratamentos que visam assegurar uma reabilitação total ou parcial dos indivíduos acometidos, de forma a proporcionar uma melhor qualidade de vida aos mesmos. **Objetivo:** Analisar por meio de uma revisão integrativa os impactos da fisioterapia na reabilitação pulmonar nos pacientes pós-COVID-19. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter exploratório, descritivo, com abordagem qualitativa, onde as buscas foram realizadas através das bases de dados eletrônicas *National Library of Medicine (PubMed)*, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE)* via Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*, por meio dos descritores “pós-COVID”, “reabilitação pulmonar” e “fisioterapia”, sendo selecionados estudos publicados entre os anos de 2021 a 2023. **Resultados:** Foram incluídos para essa revisão 08 artigos, após a aplicação dos critérios inclusivos, exclusivos e análise metodológica. Uma das principais estratégias abordadas na reabilitação pulmonar, se deu através de TMI, as demais intervenções foram baseadas em exercícios respiratórios, e treinamento cardiorrespiratório com exercícios aeróbicos de intensidade moderada. Em todos os estudos apresentados foi relatada melhoras significativas dos sintomas de dispneia, fadiga, capacidade funcional e qualidade de vida dos pacientes. **Considerações Finais:** A fisioterapia tem um papel primordial no tratamento e no processo de reabilitação cardiopulmonar dos pacientes pós-COVID-19, prevenindo e reduzindo as sequelas advindas dessa patologia. Contudo, esse estudo apresentou limitações importantes que torna necessário o desenvolvimento de novas pesquisas, para fornecer um conhecimento mais amplo sobre as manifestações pós-COVID-19, e desenvolverem novas estratégias fisioterapêuticas que possam evidenciar melhores resultados a longo prazo.

Palavras-chave: Pós-COVID-19; Reabilitação Pulmonar; Fisioterapia.

ABSTRACT

ARAÚJO, O. M. L. **IMPACTS OF PHYSIOTHERAPY ON PULMONARY REHABILITATION POST-COVID-19: AN INTEGRATIVE REVIEW.** 2023, 50 sheets, Course Conclusion Paper (Bachelor in Physiotherapy), Vale do Salgado University Center - UNIVS, Icó – CE, 2023.

Introduction: COVID-19 is an infection caused by the coronavirus SARS-CoV-2 that can generate serious lung lesions. Physiotherapy aims to prevent and minimize the sequelae resulting from COVID-19, assisting in the rehabilitation process of musculoskeletal, cardiovascular and pulmonary function restoration. Thus, the physiotherapist plays a key role both in the treatment and in the entire rehabilitation process of these individuals. Given the above, there was a high demand for patients who need specific care to face the sequelae coming from COVID-19, especially pulmonary sequelae, physiotherapists seek to establish protocols with the best treatment strategies to ensure total or partial rehabilitation of affected individuals to provide a better quality of life to them. **Objective:** analyze through an integrative review the impacts of physiotherapy on pulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients. **Methodology:** This is an integrative literature review, exploratory, descriptive, with a qualitative approach, where searches were performed through the electronic databases National Library of Medicine (PubMed), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) via Virtual Health Library (BVS) and Physiotherapy Evidence Database (PEDro), through the descriptors "post-COVID", "pulmonary rehabilitation" and "physiotherapy", being selected studies published between the years 2021 to 2023. **Results:** Eight articles were included for this review, after applying the inclusive, exclusive criteria and methodological analysis. One of the main strategies addressed in pulmonary rehabilitation was through IMT, the other interventions were based on breathing exercises, and cardiorespiratory training with moderate intensity aerobic exercises. Significant improvements in dyspnea, fatigue, functional capacity, and quality of life were reported in all the studies presented. **Conclusion:** Physiotherapy plays a key role in the treatment and cardiopulmonary rehabilitation process of patients post COVID-19, preventing and reducing the sequelae arising from this pathology. However, this study presents limitations that make necessary the development of new research, to provide a broader knowledge about the manifestations post COVID-19 and develop new physiotherapeutic strategies that can show better long-term results.

Keywords: Post-COVID-19; Pulmonary Rehabilitation; Physiotherapy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT2	-	Células Alveolares Tipo 2
APC	-	Células Apresentadoras de Antígeno
AVD'S	-	Atividades de Vida Diária
CVF	-	Capacidade Vital Forçada
CAT	-	Teste de Avaliação da DPOC
DSI	-	Índice de Gravidade da Dispneia
ECA2	-	Enzima Conversora de Angiotensina 2
EQ-5D-3L	-	<i>EuroQuality-5Dimensions-3Levels</i>
FSS	-	Escala de Gravidade de Fadiga
IRpA	-	Insuficiência Respiratória Aguda
VE\VCO2	-	Relação entre ventilação minuto\produção de dióxido de carbono
K-BILD	-	<i>King's Brief Interstitial Lung Disease</i>
LAMP	-	Amplificação Isométrica Mediada por Loop
MS	-	Ministério da Saúde
MERS-CoV	-	<i>Middle East Respiratory Syndrome</i>
MDI	-	Índice de Dispneia de Mahler
MMII	-	Membros Inferiores
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
PHEIC	-	<i>Public Health Emergency of International Concern</i>
PAMPs	-	Padrões Moleculares Associados a Patógeno
PCFS	-	Escala de Status Funcional Pós-COVID-19
PEmáx	-	Pressão Expiratória Máxima
PImáx	-	Pressão Inspiratória Máxima
SARS-CoV-2	-	<i>Severy Acute Respiratory Syndrome</i>
SF-36	-	<i>Short Form 36</i>
STAI	-	<i>State-Trait Anxiety Inventory</i>

TMI	-	Treinamento Muscular Inspiratório
TC6	-	Teste de Caminhada da 6 Minutos
TFP	-	Teste de Força Pulmonar
TUG	-	<i>Timed Up and Go Test</i>
TDI	-	<i>Transition Dyspnoea Index</i>
TMRT	-	Mobilização torácica e treinamento de resistência muscular respiratório
UTI	-	Unidade de Terapia Intensiva
VNI	-	Ventilação Não Invasiva
VMI	-	Ventilação Mecânica Invasiva
VOCs	-	<i>Variants of Concern</i>
VOIs	-	<i>Variants of interest</i>
VEF	-	Volume Expiratório Forçado
VO₂peak	-	Pico de Consumo de Oxigênio

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	-	Descritores e sinônimos.....	25
Tabela 2	-	Estratégia PICO do estudo.....	26
Tabela 3	-	Frequência quanto a base de dados.....	30
Tabela 4	-	Delineamento e objetivos dos estudos incluídos.....	30
Tabela 5	-	Características dos estudos incluídos.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	-	Etapas do processo de seleção de artigos.....	28
Figura 2	-	Fluxograma.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 SURGIMENTO DA COVID-19	16
3.2 FISIOPATOLOGIA	17
3.3 DIAGNÓSTICO	18
3.4 MUTAÇÕES DO COVID-19	19
3.5 AS VACINAS CONTRA O VÍRUS	21
3.6 ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA	22
4 METODOLOGIA.....	24
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	24
4.2 ESTRATÉGIAS PARA BUSCA DE DADOS	24
4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	27
4.4 SELEÇÃO E PROCESSO DE EXTRAÇÃO DOS DADOS.....	27
4.5 ANÁLISE DOS DADOS/SÍNTESE DE RESULTADOS	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

No final de dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, província de Hubei na China, teve início uma manifestação de casos cujos sintomas assemelhavam-se a pneumonia viral de etiologia desconhecida e com alto índice de contágio. Grande parte desses casos adivinham de um mercado de frutos do mar da cidade de Wuhan. Após as investigações epidemiológicas, foi constatado a presença de um novo tipo de coronavírus denominado Síndrome Respiratória Aguda Grave pelo Coronavírus 2 (SARS-Cov-2) (ZHU *et al.*, 2020).

A COVID-19 é uma infecção provocada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que pode gerar sérias lesões pulmonares. A transmissão entre humanos acontece principalmente por intermédio de gotículas respiratórias, por meio de tosse ou espirros e contato com superfície contaminada (MATOS; SCHAPER, 2020).

No dia 26 de fevereiro de 2020, foi confirmado o primeiro caso de COVID-19 no Brasil, e em 20 de março desse mesmo ano, foi declarada transmissão comunitária em todo território. Em consequência da falta de uma vacina e de tratamento medicamentoso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) propôs algumas medidas não farmacológicas para o enfrentamento da pandemia, tais como: distanciamento social, recomendação do uso de máscaras, uso de álcool em gel e a utilização de sabão para higienização das mãos (BARRETO *et al.*, 2021).

Especificamente em Manaus, capital do Amazonas, teve destaque quanto às altas taxas de ocorrências e mortalidade. Em dezembro de 2020 e as primeiras semanas de janeiro de 2021, surgiu uma nova onda, o que acabou provocando uma série de complicações para o sistema de saúde do município e elevados índices de disseminação do vírus, fazendo com que fosse declarado um colapso na saúde. Dentre os problemas que acabaram gerando uma assistência escassa a população, destacam-se a ausência de leitos e enfermarias, leitos de UTI e oxigênio, o que acabou resultando em várias mortes por asfixia (BARRETO *et al.*, 2021).

Ao decorrer da pandemia, cerca de 546.357.444 pessoas foram infectadas, e de acordo com a OMS, em 2 de agosto de 2022, o Brasil registrou um total de 33.833.900 casos confirmados de COVID-19 e um índice de 678.514 óbitos pela doença, se tornando o terceiro país com maior registro de casos (DANTAS *et al.*, 2022). Em decorrência da rápida disseminação do SARS-Cov-2, pesquisadores, indústrias e governos do mundo inteiro se reuniram e trabalharam juntos no desenvolvimento e na inserção de vacinas eficazes contra a COVID-19, a fim de obter um rápido controle da pandemia e reduzir o número de mortes (CHI *et al.*, 2022).

Segundo a OMS, os indivíduos que apresentarem sintomas leves da COVID-19 podem ser classificados como uma infecção não complicada que abrange o trato respiratório superior, podendo apresentar sintomas como: febre, tosse, anosmia, mal-estar, inapetência, miastenia, congestão nasal, dor na garganta e cefaleia. Contudo, eventualmente pode manifestar-se sintomas como náuseas, vômitos e diarreia (SARAIVA *et al.*, 2021).

Os infectados pelo novo coronavírus SARS-CoV-2 que necessitam de cuidados intensivos, apresentam pneumonia viral podendo evoluir para uma Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA), hipoxêmica e Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) na sua forma mais grave. Em razão de alguns casos apresentarem irreversibilidade do quadro clínico através do uso de oxigenoterapia ou Ventilação Não Invasiva (VNI), recomenda-se a utilização de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) com as precauções adequadas (MUSUMECI *et al.*, 2020).

Desde o século XX, a fisioterapia vem se destacando no mundo, em particular a fisioterapia respiratória, por meio da aplicação de condutas em condições agudas e crônicas, com a finalidade de aprimorar as condições pulmonares e físicas após uma doença (PEREIRA *et al.*, 2021). A fisioterapia pós-COVID-19 tem como objetivo prevenir e minimizar as sequelas decorrentes da COVID, auxiliando no processo de reabilitação das alterações musculoesqueléticas, neurológicas, cardiovasculares e na restauração da função pulmonar (BALANZÁ-MARTÍNEZ *et al.*, 2020). O fisioterapeuta assume papel primordial tanto no tratamento quanto em todo processo de reabilitação desses indivíduos, minimizando os danos pulmonares e favorecendo melhora da qualidade de vida (PEREIRA *et al.*, 2021).

Diante o exposto, e considerando o cenário, percebeu-se uma alta demanda de pacientes que necessitam de cuidados específicos para enfrentar as sequelas provenientes da COVID-19, principalmente as sequelas pulmonares, diante disso, os fisioterapeutas buscam estabelecer protocolos com as melhores estratégias de tratamentos que visam assegurar uma reabilitação total ou parcial dos indivíduos acometidos, de forma a proporcionar uma melhor qualidade de vida aos mesmos. Frente a isto, é possível construir o seguinte questionamento: Quais os impactos da fisioterapia na reabilitação pulmonar nos pacientes pós-COVID-19?

O presente estudo justifica-se pelas dificuldades enfrentadas pelos fisioterapeutas durante a pandemia e os agravamentos provocados pela falta de conhecimento sobre a patologia inicialmente, o manejo exato de equipamentos e estratégias utilizadas para evolução do quadro clínico.

Sendo assim, o interesse pela pesquisa surgiu com objetivo de abordar sobre os efeitos dos tratamentos fisioterapêuticos nas disfunções pulmonares advindas da COVID-19, bem

como evidenciar os principais recursos utilizados e sua efetividade na recuperação desses pacientes, com o intuito de preservar a função pulmonar e minimizar os efeitos deletérios ocasionados pelo vírus. Compreender o papel da fisioterapia na recuperação das disfunções ou sequelas pós-COVID-19, discutir acerca das principais repercussões respiratórias e das melhores estratégias de intervenção para a evolução do quadro clínico.

A relevância desse estudo se dá pela necessidade de um conhecimento mais aprofundado sobre os métodos de tratamentos que irão auxiliar no direcionamento das estratégias fisioterapêuticas para se obter melhores resultados na reabilitação pulmonar dos pacientes pós-COVID-19, além de compreender o papel da fisioterapia no manejo desses pacientes. Esta pesquisa também se mostra importante por oferecer amparo teórico acerca dessa patologia e das repercussões pós-infecção, de modo a proporcionar uma melhor assistência e planejamento de estratégias quanto o processo de reabilitação pós-pandemia, bem como nortear os conhecimentos científicos acerca da COVID-19, visando assegurar desde uma melhor qualidade de vida aos pacientes, quanto ao conhecimento necessário do profissional dessa área.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar por meio de uma revisão integrativa os impactos da fisioterapia na reabilitação pulmonar nos pacientes pós-COVID-19.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evidenciar os principais recursos fisioterapêuticos utilizados na reabilitação pulmonar e as principais repercussões respiratórias pós-COVID-19;
- Averiguar os principais efeitos dos tratamentos empregados na reabilitação pulmonar;
- Compreender o papel da fisioterapia na recuperação dos pacientes pós-COVID-19.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SURGIMENTO DA COVID-19

Em dezembro de 2019 a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi avisada a respeito da existência de diversos casos de pneumonia de etiologia desconhecida na cidade de Wuhan, na China, após investigação foi identificado um novo tipo de coronavírus, e a doença causada pelo vírus foi intitulada de COVID-19, onde “CO” significa corona, “VI” de vírus, “D” de doença e, “19” referente ao ano de seu surgimento (FARIA *et al.*, 2020).

Os casos e óbitos da doença se limitavam à China, no entanto com o crescimento exponencial dos casos houve a sua disseminação para outros países, levando a OMS a declarar, em 30 de janeiro de 2020, Emergência de Saúde de Interesse Internacional (PHEIC), sendo este o mais elevado nível de alerta de saúde sob o Regulamento Sanitário Internacional. E, posteriormente, em 11 de março, a COVID-19 foi declarada uma pandemia (CAETANO *et al.*, 2020).

Apesar da existência de outros subtipos de coronavírus que provocam infecções respiratórias leves, os responsáveis por ocasionar maiores danos a saúde são, o coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda (SARS-CoV), da Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV), e agora o (SARS-Cov-2) que causa a Síndrome Respiratória Aguda Grave e que possui maior índice de mortalidade (SILVA *et al.*, 2021).

O novo vírus denominado SARS-CoV-2 pertencente ao grupo Betacoronavirus, possui origem de ascendência zoonótica, sendo transmitido a partir de animais para os seres humanos, essa transmissão pode ocorrer de forma direta através dos hospedeiros principais, os morcegos, ou de forma indireta através de um hospedeiro intermediário como o pangolim da Malásia (MORENS *et al.*, 2020).

O Ministério da Saúde do Brasil no início de fevereiro declarou Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional com base na Resolução n. 188 2, assim iniciando a elaboração de um Plano Nacional de Contingência para o enfrentamento da COVID-19, tendo o primeiro caso notificado no Brasil de COVID-19 em 26 de fevereiro de 2020 na cidade de São Paulo. Contudo, desde o surgimento da COVID-19, o vírus SARS-CoV-2 evoluiu e levou a uma elevada variabilidade genética, resultando no surgimento de novas variantes (CAETANO *et al.*, 2020).

3.2 FISIOPATOLOGIA

Com relação a fisiopatologia da infecção pela SARS-CoV-2, ocorre da seguinte maneira: As células multiciliadas da nasofaringe, da traqueia ou das células sustentaculares na mucosa olfatória nasal, são as primeiras células de preferência do SARS-CoV-2 durante a infecção natural em humanos (LAMERS; HAAGMANS, 2022).

O SARS-CoV-2 ao apresentar interação com a célula hospedeira, o mesmo se comunica ao receptor da Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ECA 2) por meio de uma proteína denominada *spike*, limitando a expressão desta e consequentemente o metabolismo da angiotensina 2, advindo a contaminação. Entretanto, o ECA 2 atua como ponto de referência para a entrada celular do vírus. É esperado que ocorra tropismo do patógeno através do tecido respiratório e cavidade nasofaríngea pela expressão da ECA 2 nesses tecidos, o que faz com que ocorra uma destilação faríngeo do vírus, explicando a disseminação da patologia (ALMEIDA *et al.*, 2020).

Após a replicação inicial do SARS-CoV-2 nos pneumócitos tipo II, acontece os danos ao parênquima pulmonar de forma mais evidente. Essa lesão inicial desencadeia uma resposta imune local, com vasodilatação, recrutamento de leucócitos e atenuação da permeabilidade vascular, representada por uma hiperplasia reativa dos pneumócitos, presença de exsudato e infiltrado inflamatório multinucleado. Decorrente a todos esses danos, ocorre uma hipoxemia e, por consequência, uma lesão cardiovascular. Contudo, em um estágio mais avançado, e em consequência da alta replicação viral, há a presença de comprometimento da barreira epitelial-endotelial, que resulta na instauração do vírus de maneira sistêmica e as manifestações extrapulmonares (HICKMANN *et al.*, 2020).

Lamers e Haagmans (2022), corrobora ressaltando que o local inicial da infecção pode ocorrer no trato respiratório inferior, o que pode gerar à infecção dos alvéolos, e sua consequente inflamação e limitação das trocas gasosas. Além disso, observa-se que a SARS-CoV-2 infecta especialmente as células alveolares tipo 2 (AT2) *in vivo* e *in vitro*, estas células têm a função de secretar os surfactantes pulmonares responsáveis na redução da tensão superficial nos alvéolos durante a respiração.

Após a exponencial replicação viral, o epitélio vascular e alveolar sofrem alterações, por meio de uma intensa apoptose e/ou piroptose de células infectadas. Em virtude disso, a apoptose e os danos ao epitélio vascular e alveolar, irão contribuir para a propagação de conteúdos celulares, dentre estes, proteínas virais situadas no interior das células-alvo e propagação de leucócitos do plasma sanguíneo para o interior da matriz pulmonar. Em

consequência disso, vai haver o desencadeamento de uma resposta imunológica primária com secreção de citocinas pró-inflamatórias importantes, em decorrência da estimulação do sistema imune inato por meio de moléculas relacionadas a patógenos padrões (PAMPs) e de células apresentadoras de antígenos virais (APC). (ALMEIDA *et al.*, 2020).

Após a infecção, o paciente pode apresentar alguns sintomas como hipertermia, presente em 87,9% dos casos, seguido de tosse (67,7%), fadiga (38,1%), dispneia (18,6%) e mialgia (14,8%), podendo evoluir para quadros de pneumonia, síndrome respiratória aguda grave, insuficiência cardíaca, sepse, insuficiência renal aguda, e óbito. A ativação de uma cascata de citocinas inflamatórias e eventos pró-trombóticos correlaciona-se com a gravidade e evolução da doença, pois com o aumento da concentração de angiotensina 2, a permeabilidade e a inflamação vascular se elevam, levando a um agravamento no quadro pulmonar do indivíduo (HICKMANN *et al.*, 2020).

É importante salientar, que os graus de ECA2 se expandem ao decorrer do envelhecimento e na presença de comorbidades, como: diabetes, hipertensão, doença cardiovascular prévia, câncer e doença respiratória crônica. Tais fatores podem acabar resultando em uma piora do prognóstico (VOLPATO *et al.*, 2020).

3.3 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico laboratorial molecular da COVID-19 requer uma coleta adequada da amostra do indivíduo no período certo da infecção, levando a uma maior comprovação do marcador biológico examinado. O RT-qPCR utilizado para detectar a presença do SARS-CoV-2 é feito a partir de amostras coletadas do trato respiratório superior ou inferior, geralmente realizada por meio do *swab* combinado oral/nasal (MAGNO *et al.*, 2020).

No entanto, algumas vertentes limitam a execução desse teste, tais como: a positividade do teste que se apresenta na primeira semana após a manifestação dos sintomas, dando negativo depois dos 14 dias, as complicações na realização técnica do teste, sendo necessário uma infraestrutura com categorias de biossegurança estável, e por possuir um elevado custo (MAGNO *et al.*, 2020).

Vale salientar a importância de métodos aptos a identificar anticorpos no sangue para confirmação da COVID-19, seja em pacientes assintomáticos ou sintomáticos, pois isso irá auxiliar tanto no diagnóstico quanto na aquisição de dados sobre a resposta imune humoral. Apesar de apresentarem eficiência e agilidade no resultado e detecção do vírus, e ter um baixo custo, podem apresentar baixa sensibilidade. A presença de anticorpos IgA, IgM para a

contaminação pelo SARS-CoV-2 constata-se por volta do quinto ao oitavo dia, já o IgG pode ser constatado a partir de dez dias do início da sintomatologia e de forma mais expressiva com quatorze dias (OLIVEIRA *et al.*, 2022).

Apesar do RT-PCR ser um dos métodos frequentemente utilizado na detecção do SARS-CoV-2 por apresentar uma elevada precisão, sensibilidade e confiança, algumas limitações como, demora no tempo de análise, alto custo de instrumentos e reagentes, levaram pesquisadores a buscarem métodos alternativos, como por exemplo, a constatação do genoma baseada em CRISPR, considerada uma das tecnologias mais precisas para a detecção do gene SARS-Cov-2 a partir de *swab* respiratório.

Outra técnica bastante utilizada para identificação do SARS-CoV-2 é a Amplificação Isométrica Mediada por Loop (LAMP), apesar de não ser considerado um método muito preciso, é uma alternativa ao método de PCR, onde será realizado análises semiquantitativas e qualitativas (ALSALAMEH *et al.*, 2022).

Indivíduos com imunocompetência e que não apresentam fatores de risco, transportam respostas coordenadas e capazes de combater o vírus. Já as pessoas que apresentam fatores de risco podem progredir, tornando-se um paciente característico de estado grave e com um elevado índice de riscos de mortalidade, referente a uma hiperinflamação com exacerbada liberação de citocinas inflamatórias.

O aumento do número de citocinas demonstra a progressão que leva a uma disfunção das células epiteliais, vasodilatação do leito capilar pulmonar e inflamação. Todos esses distúrbios favorecem para a falência de órgãos, o que pode resultar em morte, em decorrência da SDRA acompanhada de insuficiência respiratória hipóxica em virtude da disfunção alveolar (BRANDÃO *et al.*, 2020).

3.4 MUTAÇÕES DO COVID-19

Durante a pandemia foram realizadas análises genéticas do SARS-CoV-2 em inúmeros países e em diversos momentos observou-se que o vírus sofreu diversas mutações. As mutações na proteína S do SARS-CoV-2 caracterizam-se como as mais importantes no cenário clínico-epidemiológico, pois estão associadas a maior transmissibilidade em decorrência do aumento da afinidade do vírus pelo receptor celular ou a quantidade de vírus eliminada durante o curso da infecção, a exemplo temos as mutações D614G e 501Y relacionadas a elevada carga viral e maior transmissibilidade (MICHELON, 2021).

A cepa que originou a pandemia de COVID-19 apresentava a mutação 484E, estando situada no epítopo da região principal que codifica a proteína S. Após o seu surgimento, em meados do inverno de 2020, surgiu uma nova variante com uma substituição D614G no gene responsável por codificar a proteína S. A cepa original possui o precursor 614D, que é responsável pela adaptabilidade e o elevado índice de transmissão viral (PÉREZ-ABELED0; MORENO, 2021).

As variantes do SARS-CoV-2 são amplamente investigadas no mundo, podem ser classificadas em variantes preocupantes (VOCs) e variantes de interesse (VOIs). As variantes VOCs são alfa, beta, gama e delta, já as VOIs referem-se a epsilon, zeta, eta, theta, iota, kappa, lambda e mu (EXPÓSITO LARA *et al.*, 2021).

A variante Alfa (B.1.1.7, 20B/501Y. V1 ou VOC-202012/01), foi detectada em setembro de 2020 no Reino Unido, apresentando sete mutações na proteína S, incluindo a mutação N501Y que está relacionada ao aumento da interação da proteína S com o receptor ECA-2, o que possibilita elevada resistência à neutralização por anticorpos, aumentando em até sete vezes a afinidade do vírus pelo receptor ECA-2 (MICHELON, 2021).

A variante Beta, também denominada de variante Sul-Africana (B.1.351 (20H/501.V2), foi identificada em dezembro de 2020 e apresenta diversas mutações não sinônimas e uma deleção na proteína S, além da combinação das mutações D614G e N501Y com as mutações K417N e E484K, sendo distinta da cepa britânica no que tange a depleção 69/70. Questiona-se ainda a sua relação acerca de maior gravidade e pior prognóstico, contudo, demonstra ser bem mais resistente quando comparada com a cepa original (PÉREZ-ABELED0; MORENO, 2021).

A variante GAMA (B.1.1.28.1 ou P.1), denominada de Variante Brasileira- Manaus, foi detectada em dezembro de 2020 em Manaus, e notificada à OMS em janeiro de 2021 pelo Japão, após a identificação do vírus presente em quatro viajantes oriundos do Brasil. Essa variante apresenta a mutação E484K, que possui elevado risco de reinfecções e transmissibilidade, além de demonstrar grande resistência à neutralização por plasma convalescente e soros coletados de indivíduos vacinados (MARQUITTI *et al.*, 2021).

A variante Delta (B.1.617.2) foi detectada pela primeira vez na Índia em dezembro de 2020, e em março de 2021, ocorreu o primeiro caso nos Estados Unidos, onde atualmente possui maior predominância de casos. Em virtude de sua alta taxa de transmissibilidade, que é duas vezes maior que a do vírus SARS-CoV-2 original, a OMS classificou em maio de 2021 como VOC. Essa cepa possui dez mutações SARS-CoV-2 que resultam na alteração da proteína

spike, dentre elas a T19R, G142D, 156del, R158G, L452R, T478K, D614G, P681R e D950N (ALEEM; SAMAD; VAQAR, 2023).

A omicron (B.1.1.529) detectada na África do Sul em 23 de novembro de 2021, logo foi reconhecida como VOC, em decorrência do elevado índice de casos nessa região e por apresentar mais de 30 mutações na proteína spike, sendo considerada altamente infecciosa quando comparada a variante delta. Essa mutação tornou-se VOC predominante em diversos países, incluindo nos EUA (ALEEM; SAMAD; VAQAR, 2023).

Dessa forma, o vírus sofre diversas variações genéticas, que podem alterar sua manifestação, impactando na transmissibilidade, gravidade do quadro clínico, diagnóstico laboratorial, tratamento, eficácia vacinal e medidas de controle (MICHELON, 2021).

3.5 AS VACINAS CONTRA O VÍRUS

Em virtude do acelerado desenvolvimento e implantação de vacinas eficientes contra a COVID-19, foi possível obter o controle da pandemia e reduzir de forma significativa o risco de doenças graves e morte relacionada a mesma. A CoronaVac, vacina inativada derivada da SARS-CoV-2, é utilizada na imunização e na prevenção da COVID-19 sintomática (antes da aparição de novas variantes), sendo administrada em duas doses em um intervalo de 14 dias.

Em outubro de 2021, a OMS preconizou a implementação de uma terceira dose adicional para indivíduos imunocompetentes e idosos, a fim de garantir uma proteção mais eficiente, uma vez que a mesma apresentou uma grande efetividade contra os desfechos graves da COVID-19 ocasionadas por variantes Delta e Omicron. A CoronaVac demonstrou eficácia de 67,7% contra infecção sintomática, contudo, a mesma possui maior resposta na prevenção de hospitalizações, internações na UTI e mortes relacionadas a COVID-19 (JIN *et al.*, 2022).

A AstraZeneca é uma vacina derivada da COVID-19 que irá induzir uma resposta imunológica. Após a aplicação o organismo irá sintetizar sua própria proteção, ou seja, anticorpos contra o SARS-CoV-2. A mesma apresenta eficácia de uma dose completa para COVID-19 sintomática de 70,4%, de 38 % para prevenção de infecção contra a variante Alfa, 70,4% contra infecção sintomática pela variante Beta, 88,1% de eficácia após a segunda dose contra a variante Gama, 55% contra infecção pela variante Delta e 91% contra mortes provocadas pela mesma, e 51% contra infecção por Omicron (ZHOU; ZHU; CHU, 2022).

Já a vacina Pfizer-BioNTech (BNT162b2) é baseada em mRNA imunizante contra a COVID-19, que codifica a glicoproteína *spike* da SARS-CoV-2. Durante os estudos da mesma, percebeu-se que uma terceira dose proporcionou uma eficácia de 95% na prevenção de

infecções referente a COVID-19, relativamente maior em comparação à administração de duas doses da mesma. O reforço heterólogo da Pfizer-BioNTech demonstrou maior eficácia contra as variantes Delta e Omicron em comparação com o reforço pela CronaVac, pois induzem mais IgG anti-*spike* em relação a dosagem homóloga (KYAW *et al.*, 2023).

A vacina Ad26.COV2.S, conhecida como Janssen e fabricada pela Johnson & Johnson, é produto de um vetor de adenovírus recombinante e proveniente do primeiro caso clínico de cepa em Wuhan, na China. Esse imunizante é programado especificamente para provocar uma infecção humana, o que conseqüentemente vai funcionar como transporte de material genético extrínseco ao indivíduo a ser contaminado.

Perante o exposto, o mesmo demonstra eficácia por promover a remoção de genes adenovirais que apresentam características contagiosas e prejudiciais aos indivíduos, resultando em genes virais já reconhecidos. Após a primeira dose, a eficácia contra infecções leve a moderada por COVID-19 foi de 66%, e de 100% contra mortalidades referentes a mesma. No entanto, alguns estudos revelaram que após a segunda dose, apresentou eficácia comparável a da Pfizer-BioNTech no fornecimento de proteção contra doença grave em conseqüências a variante Omicron. Portanto, é de suma relevância doses de reforço heterólogas de mRNA para indivíduos que receberam dose única da vacina Janssen, a fim de prevenir infecções moderada a grave por COVID-19 (FIROUZABADI *et al.*, 2023).

Diante uma redução na eficácia da BNT162b2 contra a variante Omicron, e na sua eficiência na prevenção de disfunções graves, tornou-se necessário a busca por novas estratégias de reforço, adequada a sequência equivalente a variante circulante em questão. Perante a isso, alguns estudos apontam que o reforço das vacinas monovalentes e bivalentes adaptadas a Omicron BA.1 demonstram uma ampla proteção contra variantes emergentes e circulantes, além de oferecer um padrão de segurança equivalente a dose original da vacina BNT162b2 e elevada neutralização contra cepas variantes (WINOKUR *et al.*, 2023).

3.6 ATUAÇÃO DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA

Durante a pandemia da COVID-19 evidenciou a importância da atuação da fisioterapia, o fisioterapeuta assumiu um papel de extrema importância como parte integrante da gestão de cuidados tanto na atenção básica de saúde para a prevenção da doença, promoção de saúde e controle dos fatores de risco, como na atenção secundária contribuindo no manejo intensivo destes pacientes (MORA; CURBELO, 2021).

Esses profissionais são parte essencial da equipe multidisciplinar na recuperação dos pacientes e na minimização dos efeitos deletérios decorrentes da hospitalização. O processo de reabilitação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) acontece com foco na recuperação funcional, sendo a mobilização precoce uma grande aliada, tendo em vista que alguns pacientes após alta hospitalar apresentam baixa tolerância ao exercício físico, dispneia, sarcopenia e pior qualidade de vida (MORENO *et al.*, 2021).

Diversas associações mundiais de saúde recomendam a fisioterapia no tratamento em pacientes com COVID-19, com o objetivo em prevenir e gerenciar complicações pulmonares e o reestabelecimento da funcionalidade na reabilitação precoce, reduzindo assim as complicações da imobilização prolongada (MORA; CURBELO, 2021).

Nas UTI o fisioterapeuta é um dos principais responsáveis pelo funcionamento dessas unidades, oferecendo subsídios essenciais nas demandas da ventilação no tratamento de pacientes críticos. Sua atuação tem início desde as fases iniciais, na preparação e ajustes ventilatórios, no auxílio da intubação, desmame e extubação (MOREIRA; JACOB, 2022).

Além disso, a fisioterapia é essencial não somente na fase aguda da doença, mas também no tratamento das sequelas no pós-COVID-19, atuando na reabilitação da função pulmonar e da capacidade funcional, interrompendo os avanços das sequelas, especialmente aquelas que comprometem o sistema cardiorrespiratório, promovendo alívio dos sintomas, prevenindo e minimizando essas complicações, de modo a proporcionar uma melhor qualidade de vida a esses pacientes e acelerar o processo de recuperação para que retornem as suas atividades laborais (GARZÓN *et al.*, 2022).

Há relatos de que muitos pacientes pós-infectados pelo SARS-CoV-2 tenham apresentado manifestações prolongadas que se estendem por mais de 4 semanas do início dos sintomas, tais efeitos a longo prazo é definido como síndrome pós-COVID-19, caracterizada pela presença de sintomas persistentes de fadiga, dispneia, dor torácica, miastenia, artralgia, redução da qualidade de vida, dentre outros (NOGUEIRA; FONTOURA; CARVALHO, 2021).

Diante disso, a reabilitação pulmonar nos pacientes pós-COVID-19 é de suma importância desde a hospitalização até após a alta hospitalar, pois irá beneficiar a recuperação físico-funcional, amenizando/revertendo as repercussões ocasionadas pela COVID-19 que acometem a qualidade de vidas desses indivíduos. Vale ressaltar que, no programa de reabilitação prioriza-se a segurança e as necessidades específicas de cada paciente (SANTANA; FONTANA; PITTA, 2021).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

A presente pesquisa trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de caráter exploratório, descritivo, e com abordagem qualitativa.

A revisão integrativa de literatura é uma pesquisa secundária que consiste em um método que coleta informações acerca da temática em estudo, através de uma pesquisa abrangente com base em materiais já publicado em forma de artigos científicos, livros, dissertações, dentre outros, com o objetivo de fornecer fundamentação teórica ao estudo e possibilitar a construção de uma nova estrutura sobre a temática estabelecida, identificando e sintetizando por meio da análise dos dados obtidos (MARCONI; LAKATOS, 2021).

O estudo de caráter exploratório, favorece um conhecimento maior sobre o problema, a fim de torná-lo mais compreensível ou contribuir para a formulação de hipóteses, conceituando diferentes aspectos relacionados ao fato ou a situação estudada a partir da coleta de dados que pode acontecer através de diferentes formas, tais como, levantamento bibliográfico, entrevistas com indivíduos que já vivenciaram uma experiência prática com a questão abordada, e por meio de análise de exemplos que incitem a compreensão (GIL, 2022).

De acordo com Gil (2022), o estudo descritivo tem como finalidade descrever as características apresentadas de determinada população ou fenômeno e detectar possíveis relações entre variáveis. Podendo ser elaborado também com o objetivo de determinar a distribuição de doenças ou condições relacionadas à saúde por características dos indivíduos, antecedentes, estado de saúde física e mental, dentre outros.

A pesquisa também é dita como qualitativa, pois busca compreender um determinado fenômeno social, e descrever a complexidade e peculiaridade de um determinado problema, a fim de produzir informações de forma mais aprofundada e possibilitar a resolução do mesmo, levando em consideração as particularidades da realidade que não podem ser quantificadas, enfatizando a compreensão e explicação (TERNOSKI; COSTA; MENON, 2022).

4.2 ESTRATÉGIAS PARA BUSCA DE DADOS

As buscas pelos estudos foram realizadas através das bases de dados eletrônicas da *National Library of Medicine* (PubMed), *Medical Literature Analysis and Retrieval System*

Online (MEDLINE) via Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). Para a realização da busca, foram utilizados os descritores em língua portuguesa: “Pós-Covid”, “Reabilitação Pulmonar” e “Fisioterapia”, e em língua inglesa, respectivamente: “*Post covid*”, “*Pulmonary Rehabilitation*” e “*Physiotherapy*”.

A seleção dos descritores foi realizada através de consulta ao DeCS (decs.bvs.br) a fim de contemplar artigos que abordassem o conteúdo desejado, os quais podem ser identificados a seguir na tabela 1.

TABELA 1 - Descritores e sinônimos

1 – SEUS DESCRITORES ACHADOS NA BVS	
Sinônimos em Português	Sinônimos em Inglês
Síndrome Pós-COVID-19 Aguda	<i>Post-Acute COVID-19 Syndrome</i>
2 –	
Sinônimos em Português	Sinônimos em Inglês
Reabilitação pulmonar	<i>Pulmonary Rehabilitation</i>
3 –	
Sinônimos em Português	Sinônimos em Inglês
Fisioterapia	<i>Physiotherapy</i>

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

É possível compreender o método de busca utilizado nesse estudo através da estratégia PICO (Tabela 2). Esse tipo de estratégia é um modelo recomendado com o intuito de sintetizar a construção da pergunta do estudo e facilitar o processo de pesquisa. Desta maneira, torna-se possível a construção de uma pergunta bem empregada a uma situação prática, tornando-a estruturada e fundamentada para iniciar a busca e favorecer uma avaliação minuciosa, com o objetivo de levar ao melhor nível de evidência possível, e dessa forma, oferecer uma solução adequada, baseando-se em quatro componentes: Participantes ou Paciente; Intervenção; Comparação ou Controle; e *Outcomes* (Desfecho). (LUCIETTO, 2021).

TABELA 2 - Estratégia PICO do estudo

ACRÔNIMO	DEFINIÇÃO	TERMO DE BUSCA	DESCRIÇÃO
P	Paciente	Pós COVID-19	Indivíduos que foram infectados pelo vírus SARS-CoV-2, com queixas de desconforto respiratório e que apresentaram sequelas pulmonares pós infecção.
I	Intervenção	Reabilitação pulmonar	Intervenções da fisioterapia respiratória adaptadas às necessidades de cada paciente, levando em consideração a capacidade de participação do mesmo.
C	Comparação	Não se aplica	Não se aplica
O	Desfecho (“outcomes”)	Impactos da fisioterapia na melhora dos pacientes pós COVID-19	Abordagens fisioterapêuticas que evidenciem melhorias das sequelas respiratórias ocasionadas pela COVID-19, melhora da capacidade cardiopulmonar, respiratória e funcional, e que visem proporcionar uma melhora da qualidade de vida do indivíduo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

As buscas pelos artigos foram realizadas durante o mês de agosto a outubro de 2023, sendo realizada nas bases de dados citadas anteriormente, combinando os descritores com o booleano “AND” e seus sinônimos com booleano “OR”.

4.3 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

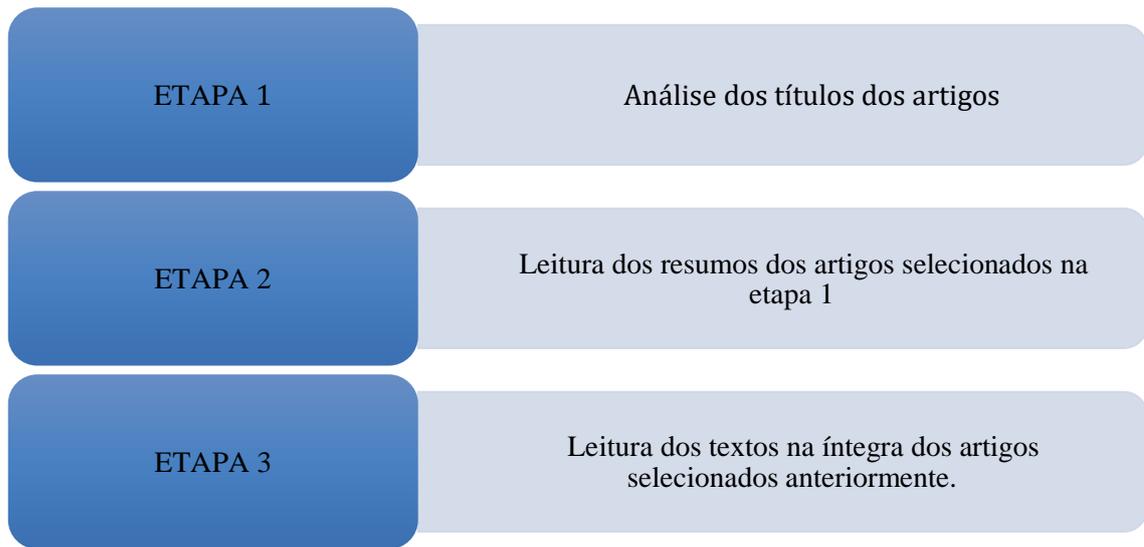
Foram incluídos os estudos de ensaios controlados randomizados, estudos quase experimentais, estudos pilotos de ensaios clínicos e estudo piloto longitudinal, que apresentaram palavra-chave no título e no resumo relacionados a pergunta de pesquisa, que abordassem de forma principal as intervenções fisioterapêuticas bem como as técnicas empregadas e seus efeitos na reabilitação pulmonar de pacientes pós-COVID-19, disponíveis na íntegra de forma gratuita, e estudos e artigos escritos na língua inglesa e portuguesa.

Foram excluídos os estudos duplicados nas bases de dados, e após a leitura na íntegra, foram excluídos aqueles que não disponibilizaram trabalhos completos, que não apresentaram relação com o tema e/ou objetivos, estudos transversais, com animais, revisão de artigos, dissertações e teses.

4.4 SELEÇÃO E PROCESSO DE EXTRAÇÃO DOS DADOS

Inicialmente foi realizado a identificação dos estudos cujos títulos ou resumos se referissem a atuação da fisioterapia na reabilitação pulmonar pós COVID-19, sendo excluídos aqueles duplicados nas bases de dados durante a leitura de título e resumo, e os que não apresentaram relação com objetivo da pesquisa, sendo analisados através dos critérios inclusivos e exclusivos para então serem lidos na íntegra. Durante todo o processo, foi feita a tabulação descritiva dos dados para melhorar a acuidade avaliativa.

A seguir, na Figura 1, apresentamos as fases de seleção deste estudo.

FIGURA 1 – Etapas do processo de seleção dos artigos

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS/SÍNTESE DE RESULTADOS

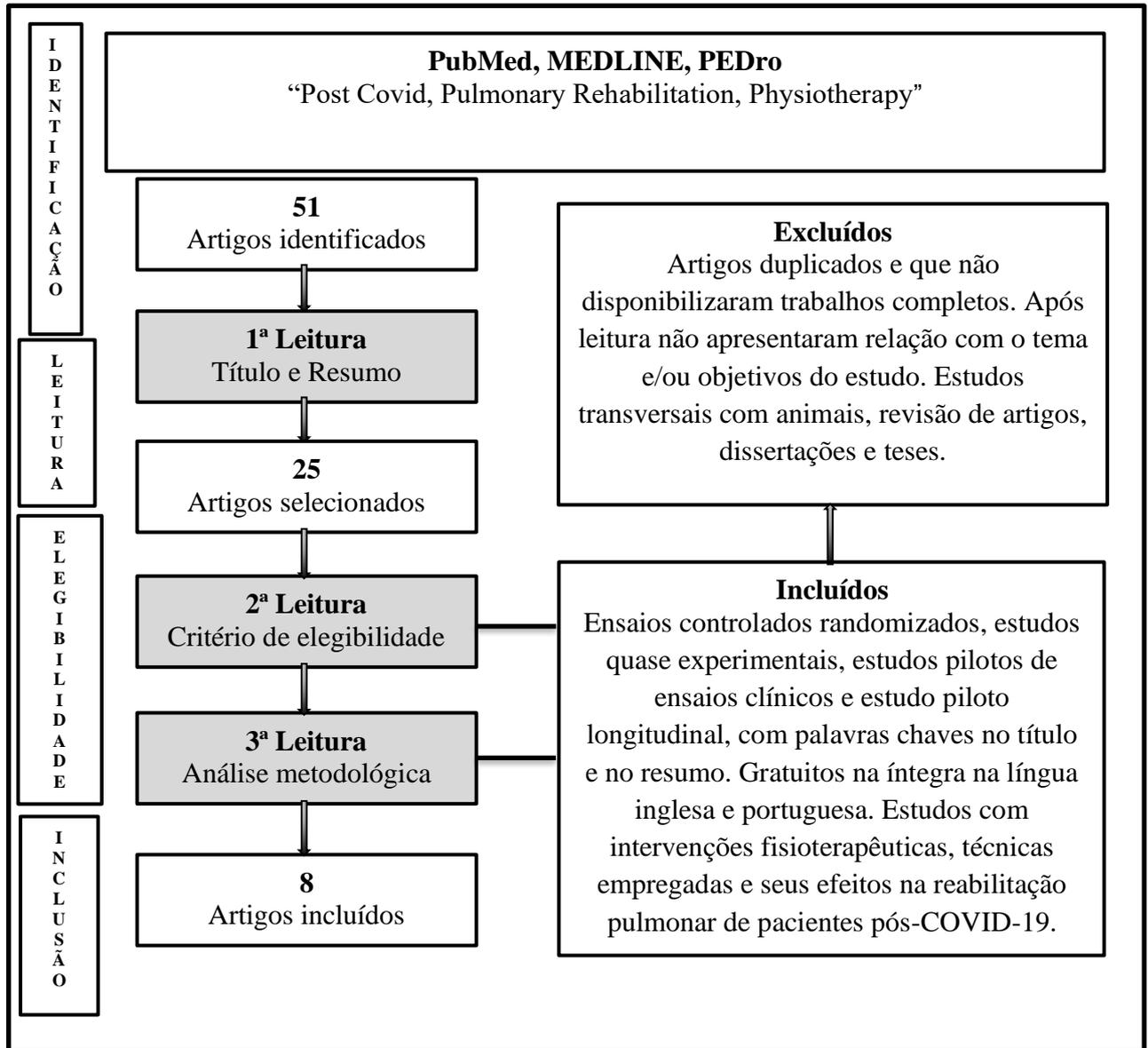
As características descritivas dos estudos selecionados foram distribuídas em explanação através de digitalização dos conteúdos principais no Microsoft Office Excel® 2010, incluindo os seguintes tópicos: base de dados, autor(es), ano de publicação, delineamento, objetivo, amostra do estudo, período, métodos e resultados. Sendo feita discussão entre os resultados encontrados pelos autores com outros estudos, gerando informações transformadas em conhecimento acerca da temática abordada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente foram identificados um total de 51 artigos PubMed (33), MEDLINE (15) e PEDro (3), através das buscas pelas bases de dados com os descritores em inglês e booleanos “AND”: “*Post covid and Pulmonary rehabilitation and Physiotherapy*”. Após a aplicação dos filtros de exclusão, resultaram em 25 estudos PubMed (10), MEDLINE (14) e PEDro (1).

Posteriormente, foi seguido rigor metodológico para análise dos estudos na íntegra, sendo realizada leitura dos títulos, resumos, objetivos e aplicação dos demais critérios de inclusão e exclusão dos estudos, resultando em um total de 08 artigos. Este processo pode ser acompanhado através da figura 2, representada pelo fluxograma de seleção dos artigos baseado no modelo PRISMA.

Segundo Page et al., (2022) a recomendação PRISMA é composta por uma checklist com itens que irão auxiliar no relato de revisões sistemáticas e meta-análise, e que também pode ser utilizado para ensaios clínicos randomizados, a fim de fornecer detalhes com uma maior transparência, possibilitando que os leitores avaliem a adequação dos métodos e confiabilidade dos achados.

Figura 2 – Fluxograma de seleção dos estudos

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A princípio observa-se em relação às bases de dados, como foram distribuídos os achados selecionados para a pesquisa:

TABELA 03 - Frequência quanto à base de dados

BASE DE DADOS	FREQUÊNCIA	PORCENTUAL (%)
PUBMED	6	37,5%
MEDLINE	1	16,6%
PEDro	1	16,6%

Total	8	29,3%
--------------	----------	--------------

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Em relação aos artigos selecionados dentre as bases de dados, o maior número de achados encontra-se na PubMed, com 06 estudos inclusos, ressaltando que foram escolhidos estudos publicados nos idiomas português e inglês. Tem-se ainda as bases de dados MEDLINE e PEDro, nas quais foram incluídos apenas 01 estudo de cada acervo.

Na tabela 4 a seguir, apresentam-se a distribuição dos artigos incluídos na pesquisa, destacando os autores, ano de publicação, tipo de estudo e objetivos principais:

TABELA 04 – Delineamento e objetivos dos estudos incluídos.

AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO
Abodonya A. M. <i>et al.</i> , 2021	Estudo Piloto de ensaio clínico controlado	Avaliar a eficácia do Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) em pacientes recuperados da COVID-19 após o desmame da ventilação mecânica.
McNarry M. A. et al., 2022	Ensaio Controlado Randomizado	Investigar o potencial papel reabilitativo do Treinamento Muscular Inspiratório (TMI).
Hockele L. F. et al., 2022	Estudo Piloto de ensaio clínico	Analisar os efeitos de um programa de reabilitação pulmonar e funcional na capacidade funcional, função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes acometidos pela COVID-19.
Sharma P; Goswami S. K., 2022	Ensaio Controlado Randomizado	Analisar os efeitos de um Programa de Tele-Reabilitação Pulmonar em ambulatórios de Covid-19 que receberam reabilitação pulmonar (Exercício Respiratório e Terapêutico) em comparação com aqueles que apenas receberam cuidados convencionais.
Araújo B. T. S., 2022	Estudo Quase Experimental	Verificar os efeitos da reabilitação cardiopulmonar com treinamentos contínuo de exercícios aeróbicos e de resistência com intensidade moderada na função pulmonar, força muscular respiratória, tolerância máxima e submáxima ao exercício, fadiga e qualidade de vida dos pacientes pós-COVID-19.

De la Plaza San Frutos M, et al., 2023	Estudo Quase Experimental Controlado	Avaliar os resultados de um Programa de Telereabilitação Respiratória estabelecido em pacientes pós-COVID-19 em fase pós-aguda de curso leve a crítico da COVID-19 que tinham sintomas respiratórios persistentes e não receberam nenhuma vacinação.
Lee Yang-Jin, 2023	Estudo Controlado Randomizado	Investigar os efeitos da mobilização torácica e do treinamento de resistência muscular respiratório (TMRT) e do treinamento ergômetro de membros inferiores na espessura do diafragma e função respiratória em pacientes com histórico de COVID-19.
Morgan S. et al., 2023	Estudo Piloto Longitudinal	Avaliar a eficácia de um programa de reabilitação pulmonar domiciliar em pacientes pós-COVID-19 com dispneia persistente.

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Os estudos incluídos foram publicados nos anos de 2021, 2022 e 2023, onde a amostra foi composta por delineamentos de estudos pilotos de ensaios clínicos, ensaios controlados randomizados, estudos quase experimentais e um estudo piloto longitudinal.

A seguir, na tabela 5 estão expostos os dados dos estudos relacionados ao tamanho da amostra, procedimentos adotados e os desfechos encontrados. Todos os artigos vão de encontro aos objetivos propostos nesse estudo que são analisar os impactos da fisioterapia na reabilitação pós-COVID-19, evidenciar os principais recursos fisioterapêuticos utilizados nessa reabilitação e averiguar os efeitos dos tratamentos.

TABELA 05 - Características dos estudos incluídos

AUTOR/ANO	N	PERÍODO	MÉTODOS	RESULTADOS
Abodonya A. M. et al., 2021	42	2 semanas	Indivíduos com idade entre 38 a 56 anos, sendo 33 homens e 9 mulheres pós-COVID-19, foram divididos em 2 grupos: O grupo de intervenção com 21 pacientes que realizaram Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) através do dispositivo <i>threshold</i> , onde foi feito 6 ciclos respiratórios que consistia em 5 minutos de inspiração resistida com 60 seg de descanso, e o limiar inspiratório controlado pelo dispositivo por uma carga limiar de 50% da pressão inspiratória máxima (PImáx), e o grupo de controle com 21 pacientes que realizaram exercícios respiratórios através do espirômetro de incentivo na posição sentada 2 vezes ao dia. Ambos os grupos tiveram 2 semanas de treinamento. Os instrumentos utilizados na avaliação foram: teste de função pulmonar com espirômetro digital portátil, Índice de Gravidade da Dispneia (DSI), questionário de qualidade de vida <i>EuroQuality-5Dimensions-3Levels</i> (EQ-5D-3L) e teste de caminhada de seis minutos (TC6).	O grupo de TMI apresentou melhora significativa nos resultados após o período de intervenção. A capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado (VEF1s) demonstraram-se melhor no grupo de TMI com o Teste de Força Pulmonar (TFP), enquanto no grupo de controle não houve tanta mudança significativa. No índice de gravidade da dispneia (DSI) houve redução no grupo de TMI, mas não ocorreu alterações relevantes no grupo de controle. No questionário de qualidade de vida (EQ-5D-3L) houve diferença nos dois grupos, porém, com melhora significativa para o grupo de TMI, ocorrendo o mesmo resultado no TC6.
McNarry M. A. et al., 2022	281	8 semanas	Indivíduos com idade entre 46 e 58 anos, 88% do sexo feminino, pós-infecção aguda por COVID-19, foram recrutados através de mídias sociais, grupos de apoio online para COVID-19 ou após alta hospitalar e divididos em dois grupos. O grupo intervenção realizou 3 sessões de TMI através do dispositivo resistivo de fluxo inspiratório portátil (PrO2FIT <i>Health</i>) em dias não consecutivos, de	O grupo TMI obteve melhorias clinicamente significativas nos sintomas de fadiga, força muscular respiratória e aptidão aeróbica nos pacientes pós-COVID-19 em comparação ao grupo de controle. Apenas 148 dos participantes concluíram o teste pós-intervenção, os

			forma remota via software de videoconferência (Zoom, San Jose, CA, EUA), com medidas pré e pós-intervenção coletadas durante chamadas individuais, enquanto o grupo controle ficou na lista de espera de cuidados usuais. Utilizou-se na avaliação o questionário <i>King's Brief Interstitial Lung Disease</i> (K-BILD) para mensurar o estado de saúde em pacientes com doença pulmonar intersticial, <i>Transition Dyspnoea Index</i> (TDI) para avaliar o índice de dispneia de transição, e o teste de força muscular respiratória e condicionamento físico (<i>Chester Step Test</i>).	demais tiveram atrasos em decorrência a problemas de fabricação nos dispositivos de TMI.
Hockele L. F. et al., 2022	29	2 meses	Indivíduos pós-COVID-19, maiores de 18 anos, sendo 15 mulheres e 14 homens e com comprometimento leve, moderado ou grave. Os participantes foram submetidos a um programa de reabilitação pulmonar e funcional em 16 sessões de TMI, com exercícios aeróbicos e de fortalecimento da musculatura respiratória 2 vezes por semana, por 60 minutos cada. Foram utilizados para a avaliação o TC6, espirometria, manovacuumetria, dinamometria, teste de avaliação da DPOC (CAT), escala de Status Funcional Pós-COVID-19 (PCFS) e o <i>Timed Up and Go Test</i> (TUG) para avaliação do risco de quedas.	Após a intervenção foi constatado melhora da capacidade funcional comprovada pelo TC6, aumento da função pulmonar confirmada pela espirometria, e aumento da força muscular respiratória com aumento da PImáx (pressão inspiratória máxima) e da PEmáx (pressão expiratória máxima), resultando em uma melhora significativa da qualidade de vida.
Sharma P; Goswami S. K., 2022	30	6 semanas	Indivíduos com idade entre 18 a 55 anos, de ambos os gêneros, com sintomas persistentes pós-COVID-19 foram randomizados aleatoriamente em dois grupos. Um grupo controle, que recebeu apenas cuidados convencionais, e um grupo experimental, que recebeu um protocolo de tratamento terapêutico com exercícios respiratórios, 4 dias	Percebeu-se melhora estatisticamente significativa em ambos os grupos em termos de nível de fadiga, esforço percebido e atividade respiratória. No entanto, os pacientes do grupo experimental demonstraram uma recuperação mais rápida e maior independência em suas

			por semana. Foram utilizados para avaliação a escala de Classificação de Dispneia de Borg Modificada e a escala de Gravidade de Fadiga (FSS).	atividades de vida diária sem complicações após a intervenção.
Araújo B. T. S. et al., 2022	41	6 semanas	Foram recrutados para esse estudo indivíduos com idade acima de 18 anos, sendo 53,8% do sexo masculino, pós-infectados pela COVID-19 e com sequelas persistentes, onde receberam um protocolo de intervenção cardiopulmonar com treinamento aeróbico contínuo e de resistência com intensidade moderada 2 vezes por semana. Tolerância máxima e submáxima ao exercício (TC6), função pulmonar (espirômetro portátil), força muscular respiratória (manovacuometria), fadiga (pictograma de fadiga) e qualidade de vida (SF-36), foram avaliados antes e após o protocolo de intervenção.	Apenas 26 pacientes concluíram o protocolo de intervenção. Foi observado melhora significativa na tolerância máxima e submáxima ao exercício, força muscular respiratória, função pulmonar, fadiga e qualidade de vida, destacando aumento do tempo para atingir o VO_2peak (pico de consumo de oxigênio) e redução da inclinação VE/VCO ₂ após a intervenção.
De la Plaza San Frutos M, et al., 2023	148	22 dias	Foram recrutados indivíduos com idade entre 22 e 80 anos, pós-COVID-19 e com sequelas respiratórias, através de redes sociais, onde apenas 100 completaram o protocolo (69 mulheres e 31 homens). O Programa de Telereabilitação Respiratória foi guiado por um fisioterapeuta especializado através de uma plataforma web em sessões ao vivo 3 vezes por semana, recebendo um total de 10 sessões online. O grupo experimental (GE) realizou o programa de telereabilitação respiratória, e o grupo de controle (GC) foi composto por pacientes da lista de espera que receberam a intervenção tardiamente. As medidas antes e após o programa de intervenção	No GE houve uma diferença estatisticamente significativa na melhora de todas as variáveis em relação a frequência respiratória, saturação arterial de oxigênio no sangue, frequência cardíaca, dispneia, ansiedade e qualidade de vida. A mudança percentual na dispneia teve uma mediana de 30,95% no GE em comparação com o GC, que foi de 10%. Com isso, demonstra-se que as técnicas utilizadas para o controle da dispneia através da telereabilitação foram essenciais para proporcionar melhora dos pacientes pós-COVID-19.

			incluíram: Frequência respiratória, frequência cardíaca, saturação de oxigênio, Índice de Dispneia de Mahler (MDI), qualidade de vida (<i>EuroQol-5 Dimensions</i>) e estado de ansiedade com o questionário <i>State-Trait Anxiety Inventory (STAI)</i> .	
Lee Yang-Jin, 2023	30	8 semanas	Os pacientes recrutados (17 homens e 13 mulheres) por meio de um anúncio feito em um hospital, foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Um grupo de mobilização torácica e treinamento de resistência muscular respiratório (TMRT), com exercícios respiratórios ativos, e o outro com treinamento aeróbico com exercícios ergômetros de membros inferiores (MMII), realizando 30 minutos, 3 vezes por semana. Os pacientes foram avaliados antes e após a intervenção. Foi utilizado ultrassom, para verificar a espessura do diafragma dos pacientes e um teste de função respiratória através de um espirômetro <i>MicroQuark</i> e <i>PowerBreathe</i> .	Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os resultados obtidos antes e após a intervenção em ambos os grupos. No entanto, no grupo de TMRT, houve uma melhora significativamente maior na espessura do diafragma em repouso e durante a contração, e da função respiratória (capacidade vital forçada, volume expiratório forçado e pico de fluxo expiratório), em comparação ao grupo de exercícios ergômetros de MMII.
Morgan S. et al., 2023	19	12 semanas	Os indivíduos de uma comunidade pós-infectados por COVID-19, com idade entre 21 a 84 anos (12 mulheres e 7 homens) e que apresentavam dispneia ao repouso e durante atividades, foram recrutados para um programa de treinamento de força muscular expiratória domiciliar que consistiram em uma série de exercícios respiratórios. Inicialmente, os treinamentos foram realizados sob supervisão do fisioterapeuta e enfermeiro, depois os participantes receberam um dispositivo portátil e instruções escritas para realizar os exercícios de treinamento de força muscular expiratória, e instruções	Apenas 1 paciente não conseguiu continuar o protocolo em decorrência de uma reospitalização, no entanto, os demais concluíram o estudo apresentando melhora significativa nos sintomas pulmonares, desempenho funcional e capacidade de resistência expiratória progressiva. Um programa de reabilitação pulmonar em domicílio demonstra ser uma estratégia acessível para indivíduos que apresentam dispneia persistente.

			para o exercício de respiração labial juntamente com um diário para registrar. Também foram disponibilizados links de vídeos com instruções e demonstrações da realização dos exercícios respiratórios. Foram realizadas chamadas telefônicas semanais com os participantes durante todo o estudo.	
--	--	--	--	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Legenda: TMI: treinamento muscular inspiratório; PImáx: pressão inspiratória máxima; DSI: índice de gravidade da dispneia; EQ-5D-3L: *EuroQuality-5Dimensions-3Levels*; TC6; Teste de Caminhada de 6 minutos; CVF: capacidade vital forçada; VEF1: volume expiratório forçado; TFP: Teste de Força Pulmonar; K-BILD: *King's Brief Interstitial Lung Disease*; TDI: *Transition Dyspnoea Index*; CAT: Teste de Avaliação da DPOC; PCFS: escala de Status Funcional Pós-COVID-19; TUG: *Timed Up and Go Test*; FSS: escala de gravidade de fadiga; VO_2peak : pico de consumo de oxigênio; inclinação VE/VCO₂: Inclinação da relação entre ventilação minuto/produção de dióxido de carbono; SF-36: *Short Form 36*; GE: grupo experimental; GC: grupo de controle; MDI: Índice de Dispneia de Mahler; EQ-5D: *EuroQol-5 Dimensions*; STAI: *State-Trait Anxiety Inventory*; TMRT: Mobilização torácica e treinamento de resistência muscular respiratório; MMII: membros inferiores.

A síndrome pós-COVID-19 ou Covid longa é uma condição que acomete os indivíduos que manifestaram a forma mais grave da doença e foram submetidos à ventilação mecânica por períodos prolongados, no entanto, alguns que adquiriram a forma leve da doença também podem apresentar sequelas a longo prazo. Dentre as disfunções mais prevalentes, evidencia-se a fadiga, dispneia, fraqueza muscular, tosse, dor torácica, ansiedade, depressão, além de alterações na funcionalidade que acaba impactando na qualidade de vida dos indivíduos (NALBANDIAN *et al.*, 2021).

De acordo com os resultados acima descritos na tabela 05, verifica-se que no estudo de Abodonya *et al.* (2021), avaliaram a eficácia do Treinamento Muscular Inspiratório (TMI) nos pacientes recuperados da COVID-19 após desmame da ventilação mecânica, onde no grupo submetido a TMI pode-se observar uma melhora significativa da função pulmonar, dispneia, desempenho funcional e qualidade de vida, após o período de intervenção, quando comparado ao grupo de controle que utilizaram exercícios respiratórios com espirômetro de incentivo.

Corroborando com Abodonya e colaboradores (2021), no estudo de Collet *et al.* (2023), também foram observadas melhoras significativas nos pacientes com sintomas prolongado de dispneia pós-COVID-19 após 06 semanas de intervenção com TMI, apresentando melhora da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e da qualidade de vida, além dos pacientes relatarem melhoras percebidas. No entanto, Kusumawardani *et al.* (2023), descreveram em seu estudo que os pacientes de um grupo experimental, submetidos a exercícios respiratórios com espirômetro de incentivo durante 04 semanas, apresentaram melhoras significativas na função pulmonar em comparação ao grupo de controle que realizaram exercícios de respiração diafragmática.

O estudo de McNarry *et al.* (2022), também investigaram o TMI como estratégia de tratamento em pacientes com síndrome pós-COVID-19 caracterizada por sintomas persistentes, sendo recrutados através de mídias sociais e divididos em dois grupos, onde um grupo recebeu TMI durante 08 semanas de forma remota via software de videoconferência e o grupo de controle ficou na lista de espera de cuidados usuais. Foi observado que a intervenção com TMI proporcionou melhorias clinicamente satisfatórias na redução da fadiga, melhora da força muscular respiratória e na aptidão aeróbica dos pacientes, em comparação ao grupo de controle.

Tais achados corroboram com o estudo de Maldaner *et al.* (2021), que demonstram que a implementação de TMI através do dispositivo *PowerBreathe* ao programa de reabilitação pulmonar, pode reduzir os sintomas de dispneia, sobretudo em pacientes com fraqueza muscular inspiratória, além de proporcionar melhora da capacidade de exercícios em pacientes pós-COVID-19.

No estudo de Hockele *et al.* (2022), pacientes com complicações pós-COVID-19, após serem avaliados quanto à função pulmonar, capacidade funcional e força muscular respiratória, foram submetidos a um programa de reabilitação pulmonar e funcional, incluindo o TMI, exercícios aeróbicos e de fortalecimento da musculatura respiratória. Dentre os benefícios encontrados após a intervenção, foi constatado aumento da função pulmonar, aumento da PImáx e PEmáx que é um marcador significativo para a melhora da força muscular respiratória, e aumento da capacidade funcional principalmente pelo TC6, resultando na melhora da qualidade de vida.

Em consonância aos resultados, Tozato e colaboradores (2021) corroboram que os pacientes pós-COVID-19 submetidos a reabilitação fisioterapêutica, demonstram resultados satisfatórios quanto a capacidade funcional, analisados pelo TC6, que é um teste de esforço submáximo que pode ser utilizado na avaliação e prescrição de tratamento, adequando-se ao desempenho de cada indivíduo.

Vale ressaltar que um programa de reabilitação é indispensável para gerenciar as disfunções pulmonares oriundas da COVID-19, no entanto, alguns pacientes enfrentaram dificuldades como distância, tempo, riscos e custos. Então na tentativa de amenizar essas barreiras, a telerreabilitação se tornou uma estratégia que oferece benefícios similares à reabilitação com acompanhamento presencial, através de recursos de telecomunicação (SANTANA; FONTANA; PITTA, 2021).

Diante disto, o estudo de Sharma e Goswami (2022), buscaram analisar os efeitos de um programa de telerreabilitação pulmonar durante 06 semanas, a partir de dois protocolos, um com cuidados convencionais para o grupo controle e outro, no grupo experimental, que consistiu em tratamento terapêutico com exercícios respiratórios, resultando em uma melhora significativa em ambos os grupos em relação a fadiga, esforço percebido e atividade respiratória, entretanto, os pacientes do grupo experimental demonstraram uma recuperação mais rápida e independência em suas AVD'S sem complicações após a intervenção.

No estudo de Araújo *et al.* (2022), os pacientes foram submetidos a um protocolo de intervenção cardiopulmonar de 06 semanas, com treinamento aeróbico contínuo e de resistência com intensidade moderada. Foi observado após a intervenção que houve aumento da tolerância máxima e submáxima ao exercício, melhora da força muscular respiratória, função pulmonar, fadiga e qualidade de vida, destacando aumento do tempo para atingir o pico de consumo de oxigênio e redução da inclinação VE/VCO₂.

Os mesmos achados foram encontrados por Jimeno-Almazán *et al.* (2022), que buscaram comparar os resultados de um grupo submetido a intervenção com treinamento de

resistência combinado a treinamento aeróbico com intensidade moderada de forma supervisionada durante 08 semanas, a um grupo de controle que seguiu as diretrizes da OMS para reabilitação pós-COVID-19. Após a intervenção foi observado que houve uma mudança significativa em ambos os grupos, no entanto, o grupo de exercícios demonstrou resultados superiores no período pré e pós-intervenção, com melhora do estado funcional, aptidão cardiovascular, força muscular, qualidade de vida e estado emocional, além de redução dos sintomas de fadiga.

Em concordância ao estudo supracitado de Sharma e Goswami (2022), o estudo De la Plaza San *et al.* (2023), também avaliaram os efeitos de um programa de telerreabilitação pulmonar em pacientes com sequelas respiratórias na fase pós-aguda da COVID-19, através de 10 sessões online guiadas por um fisioterapeuta especializado por meio de uma plataforma web. Os indivíduos foram divididos em dois grupos. Foi observado que os indivíduos do grupo experimental que receberam o programa de telerreabilitação respiratória, apresentaram melhora significativa em todas as variáveis cardiorrespiratórias, sintomas de dispneia, ansiedade e qualidade de vida, enquanto os do grupo de controle que receberam intervenção tardiamente, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

O estudo de Lee Yang-Jin (2023), investigou os efeitos da mobilização torácica e do treinamento de resistência muscular respiratório (TMRT) com exercícios respiratórios ativos, em comparação ao treinamento aeróbico com exercícios ergômetros de membros inferiores (MMII), na espessura do diafragma e função respiratória, durante 08 semanas. Os indivíduos foram divididos em dois grupos. Houve uma diferença significativa entre os resultados pré e pós-intervenção em ambos os grupos, porém, no grupo de TMRT houve uma melhora significativamente maior na espessura do diafragma em repouso e durante a contração, e na função respiratória, em comparação ao grupo de exercícios ergômetros de MMII.

Este achado corrobora com um outro estudo de ensaio clínico controlado randomizado, dos autores Kim e Kim (2022), que também observaram que um programa de intervenção de 08 semanas, onde o grupo de intervenção realizou exercícios de mobilização torácica, estabilização lombar e exercícios ergômetros de MMII, e o grupo de controle realizou exercícios respiratórios ativos combinados com exercícios ergômetros de MMII, evidenciaram melhora considerável na espessura do diafragma e na função respiratória em ambos os grupos, todavia, foi percebido melhoras consideravelmente maiores no grupo intervenção.

Morgan *et al.* (2023), demonstraram em seu estudo que um programa de reabilitação pulmonar domiciliar de 12 semanas, baseado em treinamento força muscular expiratória com auxílio de um dispositivo portátil, e exercícios de respiração labial em indivíduos pós-COVID-

19 que apresentam sintomas persistente de dispneia ao repouso, proporcionou melhora estatisticamente significativa nos sintomas pulmonares, no desempenho funcional e capacidade de resistência expiratória progressiva, além de ser uma estratégia acessível.

Por fim, corroborando com os resultados do estudo supracitado, De la Plaza e colaboradores (2022), demonstraram em seu estudo, que um programa de reabilitação pulmonar com 10 sessões de exercícios respiratórios supervisionado de forma remota por um fisioterapeuta através de uma plataforma digital, demonstraram redução significativa dos sintomas de dispneia, ansiedade, e aumento da qualidade de vida em pacientes pós-COVID19.

O papel da fisioterapia na recuperação dos pacientes com sequelas persistentes pós-COVID-19 é indispensável para a manutenção da qualidade de vida, pois tem como objetivo minimizar as complicações respiratórias de longo prazo e acelerar o processo de recuperação dos pacientes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A COVID-19 foi um fenômeno que ocasionou aos pacientes acometidos, uma série de sequelas pulmonares de leve a grave repercussão, e tais sequelas afetam diversos sistemas e órgãos, resultando em sintomas como fadiga e dispneia, que podem persistir por 3 meses ou mais, tal condição é caracterizada como Covid longa ou síndrome pós-COVID-19. Diante disso, uma das opções de tratamento não farmacológica incluem a reabilitação pulmonar baseada em estratégias fisioterapêuticas para o manejo desses pacientes, a fim de amenizar tais complicações.

Com os resultados obtidos neste estudo, torna-se evidente que a fisioterapia tem um papel primordial no tratamento e no processo de reabilitação cardiopulmonar, respiratória e funcional dos pacientes pós-COVID-19, uma vez que esses indivíduos tendem a apresentar limitações em decorrência dos sintomas persistentes de dispneia, fadiga, dentre outros, que acabam afetando a qualidade de vida dos mesmos. A fisioterapia visa assegurar a reabilitação e reintegração desses pacientes, através de estratégias de tratamento baseadas em evidências e direcionadas a cada paciente, adequando-se às suas necessidades para que retornem com maior rapidez e segurança à sociedade.

Quanto aos principais recursos fisioterapêuticos direcionadas a reabilitação pulmonar dos pacientes pós-COVID-19, o presente estudo buscou demonstrar alguns dos métodos que obtiveram melhores resultados pós-intervenção, todavia, evidenciou-se que o TMI foi uma das estratégias mais abordadas no estudo, enfatizando o seu importante potencial na melhora dos sintomas de dispneia, fadiga, capacidade funcional, força muscular respiratória e função pulmonar, podendo ser uma parte fundamental da reabilitação.

Além disso, o estudo ainda aponta que a implementação de um protocolo de exercícios cardiorrespiratórios proporciona melhora da tolerância máxima e submáxima ao exercício e da função cardiopulmonar, por favorecer o fortalecimento da musculatura respiratória, melhorando assim a capacidade funcional e a fadiga, contribuindo para uma melhora da qualidade de vida desses pacientes a longo prazo.

Com a presente pesquisa, foi possível garantir um maior conhecimento científico acerca da COVID-19 e dos efeitos da fisioterapia na reabilitação pulmonar das sequelas provenientes dessa patologia, além de elencar o manejo e assistência fisioterapêutica no pós-COVID-19 e evidenciar algumas das principais repercussões respiratórias. Contudo, os resultados desta pesquisa garantirão um melhor planejamento de estratégias para o manejo e reabilitação desses indivíduos, a fim de que se obtenham maior efetividade na recuperação.

Esta pesquisa teve algumas limitações importantes, dentre elas, a escassez de estudos sobre a temática abordada, voltada para a reabilitação pulmonar pós-COVID-19, estudos que abordassem de forma mais ampla sobre as manifestações respiratórias persistentes, e o número de estudos clínicos randomizados comparando outras modalidades fisioterapêuticas e seus efeitos a longo prazo.

Com isso, presume-se que mais estudos sejam realizados com o objetivo de fornecer um conhecimento mais amplo sobre as manifestações pós-COVID-19, bem como reforçar a importância de um programa de reabilitação pulmonar voltado às necessidades de cada paciente. Espera-se ainda que estudos futuros explorem novas intervenções fisioterapêuticas, que possam evidenciar melhores resultados a longo prazo nas manifestações respiratórias e na função cardiopulmonar, com intuito de contemplar e fomentar novos conhecimentos acerca dessa temática para o meio acadêmico, profissional, científico e social.

REFERÊNCIAS

- ALEEM, A.; SAMAD, A. B. A.; VAQAR S. Emerging Variants of SARS-CoV-2 And Novel Therapeutics Against Coronavirus (COVID-19). **StatPearls Publishing**, 2023.
- ALMEIDA, J. O. *et al.* COVID-19: Fisiopatologia e Alvos para Intervenção Terapêutica. **Rev. Virtual Quim. ISSN**, v. 12, n. 6, p. 1464-1497, 2020.
- ALSALAMEH, S. *et al.* Avanços em tecnologias de biossensores para diagnóstico de COVID-19. **Journals biosensors**, v.12, n.10, p. 898, 2022.
- 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.100, n.13, 2021.
- ARAÚJO, B. T. S. *et al.* Effects of continuous aerobic training associated with resistance training on maximal and submaximal exercise tolerance, fatigue, and quality of life of patients post-COVID-19. **Physiother Res Int.** 28(1), 2023.
- BALANZÁ-MARTÍNEZ V. *et al.* The assessment of lifestyle changes during the COVID-19 pandemic using a multidimensional scale. **Rev. Psiquiatr. Salud. Ment. (Barc.)**, 2020.
- BARRETO, I. C. H. C. *et al.* Colapso na saúde em Manaus: o Fardo de não aderir às medidas não farmacológicas de redução da transmissão da COVID-19. Scielo Preprints, 2021. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/1862/version/1975>. Acesso em: 10 de mai. de 2023.
- BRANDÃO, S. C. S. *et al.* COVID-19 grave: entenda o papel da imunidade, do endotélio e da coagulação na prática clínica. **Jornal Vascular Brasileiro.** v.19, 2020.
- BRITO, S. B. P. *et al.* Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI, **revista narrativa da pandemia da covid-19, Vigil. Sanit. debate.** 8 (2) :54-63, 2020.
- CAETANO, R. *et al.* Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro. **Cadernos de saúde pública**, v. 36, 2020.
- CESPEDES, M. d. S.; SOUZA, J. C. R. P. Coronavirus: a clinical update of Covid-19. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, p. 116-123, 2020.
- CHI, WY, *et al.* COVID-19 vaccine update: vaccine effectiveness, SARS-CoV-2 variants, boosters, adverse effects, and immune correlates of protection. **J. Biomed. Sci.**, v. 29, n. 1, p. 15-29, 2022.
- COLLET, R.; VAN EGMOND, M.; VAN DER SCHAAF, M.; MAJOR, M. feasibility of inspiratory muscle training for patients with persistent dyspnoea after covid-19 infection: a pilot study. **J Rehabil Med Clin Commun.** v. 6, 2023.

- DANTAS, A. C. S. *et al.* Retrospective Analysis of the SARS-CoV-2 Infection Profile in COVID-19 Positive Patients in Vitoria da Conquista, Northeast Brazil. **Viruses**. v.14, n.11, 2022.
- DIAS, V. M. C. H. *et al.* Orientações sobre diagnóstico, tratamento e isolamento de pacientes com COVID-19. **J. Infectar. Control**, v. 9, n. 2, pág. 1 a 20, 2020.
- DE LA PLAZA, SAN. F. M. *et al.* Telemedicine in pulmonary rehabilitation - benefits of a telerehabilitation program in post-COVID-19 patients: a controlled quasi-experimental study. **Ther Adv Respir Dis**. v. 17, 2023.
- DE LA PLAZA, M. *et al.* Telematics program of breathing exercises and mindfulness for post-coronavirus disease 2019 patients. **Rev. Assoc. Med. Bras**. v. 68, n. 5, 2022.
- EXPÓSITO LARA, A. L. *et al.* Variantes genéticas del SARS-CoV-2 y sus implicaciones clínicas. **Medisan**, v. 25, n. 6, p. 1424-1446, 2021.
- FARIA, M. H. D. *et al.* Biossegurança em odontologia e COVID-19: uma revisão integrativa. **Cadernos ESP**, v. 14, n. 1, p. 53-60, 2020.
- FIROUZABADI, N. *et al.* Update on the effectiveness of COVID-19 vaccine on different variants of SARS-CoV-2. **Int Immunopharmacol**. v.117, 2023.
- GARZÓN, M. F. *et al.* Fisioterapia respiratoria en fibrosis pulmonar por COVID-19. **Revista espacios**, v. 43, n. 3, 2022.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 7. ed. São Paulo: **Editora Atlas**. p. 42, 2022.
- GREVE, H. R. Learning Theory: The Pandemic Research Challenge. **Journal of Management Studies**, 2020.
- HICKMANN, M. F. G. *et al.* Fisiopatologia da COVID-19 e alvo farmacológico tromboimunológico. **VITTALLE- Revista de Ciências da Saúde**, v. 32, n. 3, p. 30-34, 2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/12021>. Acesso em: mai. 2023.
- HOCKELE, L. F.; AFFONSO, J. V. S.; 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, 2022.
- JIN, L. *et al.* CoronaVac: A review of efficacy, safety, and immunogenicity of the inactivated vaccine against SARS-CoV-2. **Hum Vaccin Immunother**. v.18, n.6, 2022.
- JIMENO-ALMAZÁN, A. *et al.* Rehabilitation for post-COVID-19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. **Scand J Med Sci Sports**. v. 32, n. 12, p. 1791-1801, 2022.
- KYAW, M. H. *et al.* Evidence synthesis and pooled analysis of vaccine effectiveness for COVID-19 mRNA vaccine BNT162b2 as a heterologous booster after inactivated SARS-CoV-2 virus vaccines. **Hum Vaccin Immunother**. v.19, n.1, 2023.

- KUSUMAWARDANI, R. I. *et al.* The effectiveness of incentive spirometry exercise on pulmonary function in COVID-19 survivors: a randomized controlled trial study. **Bali Med J.** v. 12, n.1, p. 539-544, 2023.
- KIM, K. H.; KIM, D. H. Effects of Maitland Thoracic Joint Mobilization and Lumbar Stabilization Exercise on Diaphragm Thickness and Respiratory Function in Patients with a History of COVID-19. **Int J Environ Res Public Health.** v. 19, n. 24, 2022.
- LUCIETTO, D. A. Método PIP: Escrevendo Artigos de Revisão. **eduCAPES.** n. 1, 2021. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/643275>. Acesso em: mai. 2023.
- LAMERS, M. M.; HAAGMANS, B. L. SARS-CoV-2 pathogenesis. **Nat Ver Microbiol** v. 20, n. 5, p. 270-284, 2022.
- 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 (Kaunas),** v. 59, n. 5, p. 906, 2023.
- MAGNO, L. *et al.*, Desafios e propostas para ampliação da testagem e diagnóstico para COVID-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva,** v. 25, p. 3355-3364, 2020.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Metodologia do trabalho científico. 9. ed. São Paulo: **Editora Atlas.** p. 46, 2021.
- MARQUITTI, F. M. D. *et al.* O Brasil perante as novas variantes de SARS-CoV-2: emergências e desafios em saúde pública. **Rev Bras Epidemiol.** v. 24, 2021.
- MATOS, C. M. P.; SCHAPER, F. C. Manejo fisioterapêutico para COVID-19 em ambiente hospitalar para casos agudos: Recomendações para guiar a prática clínica. **Departamento de Fisioterapia da SOMITI,** Minas Gerais, 2020.
- MICHELON, C. M., Principais variantes do SARS-CoV-2 notificadas no Brasil. **Rev Bras Anal Clin,** v. 53, n. 2, p. 109-116, 2021.
- MORA, J. L. A.; CURBELO, V. B. G. Fisioterapia respiratoria y COVID-19. **Rev. Finlay,** v. 11, n. 3, p. 323-326, 2021.
- MOREIRA, D. P. B. M.; JACOB, K. G. A importância e atuação da fisioterapia em pacientes pós-COVID-19. **SAÚDE DINÂMICA- Revista Científica Eletrônica,** v. 4, n. 1, p. 1-17, 2022.
- MORENO, J. E. *et al.* F. respiratoria em la funcionalidad del paciente con COVID-19. **Archives of Medicine (Col),** v. 21, n. 1 p. 266-281, 2021.
- MORENS, D. M. *et al.* The Origin of COVID-19 and Why It Matters. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene,** v. 103, n. 3, p. 955-959, 2020.
- MUSUMECI, M. M. *et al.* Recursos Terapêuticos utilizados em Unidade de Terapia Intensiva para avaliação e tratamento das disfunções respiratórias de pacientes com COVID-19. **ASSOBRAFIR Ciência.** v. 11, n. 1, p. 73-86, 2020.

MCNARRY, M. A. *et al.* Inspiratory muscle training enhances recovery post-COVID-19: a randomised controlled trial. **Eur Respir J.** 60(4), 2022.

MORGAN, S. *et al.* Home-Based Pilot Pulmonary Program for Dyspneic Patients Post-COVID-19. **Clin Nurs Res.** 32(5):895-901, 2023.

MALDANER, V. *et al.* Adjunctive inspiratory muscle training for patients with COVID-19 (COVIDIMT): protocol for randomised controlled double-blind trial. **BMJ Open.** v. 11, n. 9, 2021.

NOGUEIRA, I. C.; FONTOURA, F. F.; CARVALHO, C. R. F. Recomendações para avaliação e reabilitação pós-COVID-19. **ASSOBRAFIR**, 2021. Disponível em: <https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2021/07/Reab-COVID-19-Assobrafir-Final.pdf>. Acesso em: 10 de mai. de 2023.

NALBANDIAN, A. *et al.* Post-acute COVID-19 syndrome. **Nat. Med.** v. 27, n. 4, p. 601-615, 2021.

OLIVEIRA, W. A. de. *et al.* Impactos psicológicos e ocupacionais das sucessivas ondas recentes de pandemias em profissionais de saúde: revisão integrativa e lições aprendidas. **Estudo de Psicologia**, 2020.

PEREIRA, É. R., *et al.* Importância da fisioterapia frente a pandemia provocada pelo novo Coronavírus. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n.1, p. 9020-9030, 2021.

PÉREZ-ABELEDÓ, M.; SANZ, J. C. M. Variantes de SARS-CoV-2, una historia todavía inacabada. **Vacunas**, v. 22, n. 3, p. 173-179, 2021.

PAGE, M. J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Rev Panam Salud Publica.** v. 46, 2022.

SANTANA, A. V.; FONTANA, A. D.; PITTA, F. Reabilitação pulmonar pós-COVID-19. **J Bras Pneumol.** v. 47, n. 1, 2021.

SARAIVA, A. C. L. *et al.* Recursos terapêuticos para pacientes com sintomas leves da COVID-19. **ASSOBRAFIR Ciência.** v.11, n.1, p. 65-71, 2020.

SILVA, C. C. *et al.* Covid-19: aspectos da origem, fisiopatologia, imunologia e tratamento: uma revisão narrativa, **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n.3, 2021.

SHARMA, P.; GOSWAMI, S. K. Pulmonary Tele-Rehabilitation in Patients (Post Covid-19) With Respiratory Complications: A Randomized Controlled Trial. **Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy**, v. 16, n. 2, 2022.

TERNOSKI, S.; COSTA, Z. F; MENON, R. A. A pesquisa quantitativa e qualitativa nas ciências sociais aplicadas. 2. ed. Ponta Grossa-PR: **Editora Atena.** p. 1-3, 2022.

TOZATO, C. *et al.* Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-COVID-19: série de casos. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 33, n. 1, 2021.

VOLPATO, G. *et al.* Baby pangolins on my plate: possible lessons to learn from the COVID-19 pandemic. **J Ethnobiol Ethnomed.** v.16, n.1, 2020.

WINOKUR, P. *et al.* Bivalente Omicron BA.1- Adapted BNT162b2 Booster in Adults Older than 55 Years. **N Engl J Med.** 388(3): 214-227, 2023.

ZHOU, Z.; ZHU, Y.; CHU, M. Role of COVID-19 Vaccines in SARS-CoV-2 Variants. **Front Immunol.** v.13, 2022.

ZHU, N. *et al.* Um novo coronavírus de pacientes com pneumonia na China, 2019. **N Engl J Med.** v. 382, n.8, p. 727-733, 2020.