



FOLHA DE APROVAÇÃO

VIDA APÓS COVID-19: PROGRAMA DE REABILITAÇÃO E ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL JEAN CARLOS COUTINHO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação -PPGMHR da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA como requisito parcial à obtenção do grau de MESTRE.

Linha de Pesquisa: **Avaliação, Prevenção e Intervenção Terapêutica no Sistema Cardiorrespiratório (APIT).**

Aprovado em 09 de novembro de 2023.

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
 VINICIUS ZACARIAS MALDANER DA SILVA
Data: 25/03/2024 10:18:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Vinícius Zacarias Maldaner da Silva

Documento assinado digitalmente
 RODOLFO DE PAULA VIEIRA
Data: 25/03/2024 14:08:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodolfo Vieira de Paula

Documento assinado digitalmente
 RENATO VALDUGA
Data: 25/03/2024 12:10:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Renato Valduga



Programa de Pós Graduação Stricto Sensu
Mestrado e Doutorado em Movimento Humano e Reabilitação
Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA

VIDA APÓS COVID-19: PROGRAMA DE REABILITAÇÃO E ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL.

Autor: Jean Carlos Coutinho.

Orientador: Dr. Vinícius Zacarias
Maldaner da Silva.

Anápolis–GO

2023

VIDA APÓS COVID-19: PROGRAMA DE REABILITAÇÃO E ACOMPANHAMENTO AMBULATORIAL.

Trabalho de Conclusão apresentado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Reabilitação do movimento humano do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências para a Saúde.

Linha de Pesquisa: Avaliação e Intervenção Terapêutica no Sistema Cardiorrespiratório (APIT)

Autor: Jean Carlos Coutinho.

Orientador: Dr. Vinícius Zacarias Maldaner da Silva.

Anápolis–GO

2023

TERMO DE APROVAÇÃO

JEAN CARLOS COUTINHO

Vida após COVID-19: programa de reabilitação e acompanhamento ambulatorial.

Trabalho de conclusão aprovado como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre** em Ciências para a Saúde, pelo programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Reabilitação do movimento humano do Centro Universitário de Anápolis - (UniEVANGÉLICA).

Aprovada em:

Prof. Dr. Vinícius Z. Maldaner da Silva

Faculdade de Fisioterapia – Universidade de Brasília (UnB)
Orientador

Profª. Dr. Luís Vicente Franco de Oliveira

Coordenador do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu Mestrado e Doutorado em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, Anápolis (GO), Brasil.
Examinador Interno

Prof. Dr. Renato Valduga

Tutor do programa multidisciplinar de residência em saúde do adulto e idoso da Escola Superior de Ciências para a Saúde (ESCS)
Examinador Externo

Profa. Dr. Rodolfo de Paula Vieira

Professor do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu Mestrado e Doutorado em Movimento Humano e Reabilitação da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, Anápolis (GO), Brasil.
Suplente (Interno)

Prof. Dra. Graziella França Bernardelli Cipriano

Professora Associada da Universidade de Brasília (UnB/FCE)
Examinador Externo

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Luiz e Sueli;
À Jaqueline, minha irmã e melhor amiga.

AGRADECIMENTOS

A todos que participaram desta etapa na minha vida, a mais desafiadora e de grande aprendizado, começo agradecendo primeiramente ao meu orientador Dr. Vinicius Maldaner. Ele me deu uma grande oportunidade, trabalhei com um grupo de pesquisa incrivelmente dedicado, nunca esquecerei o que ele fez por mim neste período. Ao Dr. Gerson Cipriano, por todo o apoio durante este período e por nunca ter medido esforços para que o projeto estivesse sempre caminhando da melhor forma. A Dra. Graziela Cipriano, por toda a paciência em me ensinar a utilizar cada equipamento do laboratório e me auxiliar durante as avaliações.

A todos os colaboradores do projeto desde os mestrandos, doutorandos e alunos de iniciação científica, que realizaram avaliações, atendimentos, construção do banco de dados e entre outras coisas. Em especial meu amigo Robson Borges, que dividiu toda responsabilidade do projeto comigo, auxiliou em todas as etapas dos atendimentos e de forma muito paciente me ensinou toda a forma de condução de um estudo.

A minha família inicialmente meus pais que sempre abriram mão de todas as coisas possíveis para me proporcionar uma educação de qualidade, logo serei o primeiro mestre na família, e minha irmã que sempre esteve comigo durante todo o processo, mesmo distante fisicamente sempre procurou me ouvir e aconselhar em cada etapa deste processo.

A minha namorada, Sarah, que esteve comigo em todo o processo de descoberta da minha doença, estando comigo em todas as consultas, tratamentos e agulhadas. Obrigado por fazer de um período tão difícil dias tão maravilhosos. não posso esquecer de toda força que Hernandes, Rosimary, Deborah e Igor me deram, não tenho como agradecer por todo carinho dado neste período a mim.

Aos meus amigos Matheus, Luiz, Anderson, Patrick, Thiago e Breno, estiveram comigo a todo momento e sempre me fazem lembrar um texto bíblico “chorar com os que choram e sorrir com os que sorriem”, sei que sempre estaremos juntos independente de tudo que aconteça.

Obrigado a todos, amo vocês.

“Irmão, você não percebeu
Que você é o único representante
do seu sonho na face da terra
Se isso não fizer você correr, chapa
Eu não sei o que vai”

Emicida

RESUMO

Introdução: A COVID-19 é uma doença viral inflamatória que tem como principal característica gerar disfunções de múltiplos órgãos e em muitos casos a pneumonia. A infecção pode ser desde sua forma assintomática até a mais grave no qual o paciente necessitará desde oxigenoterapia até a ventilação mecânica invasiva. Sequelas pós COVID são identificadas como COVID longa. Por isso, há uma necessidade de estratificar os sintomas e protocolar a reabilitação destes pacientes. **Objetivo:** Produzir um protocolo de reabilitação para pacientes que apresentam sequelas por COVID longa, assim como, avaliar os efeitos do tratamento relacionados à capacidade física, determinando os custos para a realização deste programa. **Método:** Essa dissertação foi dividida em duas partes: o ensaio clínico e o estudo de custeio. Para a avaliação de custeio foi feita uma análise post-hoc com aplicação do método de custeio baseado em atividades e tempo (TDABC) a partir de dados coletados prospectivamente em um ensaio clínico randomizado em 110 pacientes pós-COVID-19 que possuíam mais de 18 anos e que necessitam de pelo menos 48 horas de suporte ventilatório invasivo. No ensaio clínico randomizado, Critérios de inclusão são pacientes acometidos com COVID-19 na forma severo e crítico. O tratamento foi realizado no período de 24 sessões, 3 vezes por semana, sendo composto de treinamento resistido, aeróbio e treinamento muscular inspiratório. Avaliações de função pulmonar, manovacuometria e ergoespirometria foram realizadas pré e pós intervenção. **Produtos desenvolvidos:** Foram produzidos 2 artigos científicos e um banco de dados com a avaliação pré e pós reabilitação pulmonar de pacientes com COVID longa que cursaram a forma severa e crítica da doença. **Palavras-chave:** COVID longa, COVID-19, Reabilitação pulmonar, custos hospitalares, treinamento muscular inspiratório.

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 is an inflammatory viral disease whose main characteristic is to generate multiple organ dysfunctions and in many cases pneumonia. The infection can range from asymptomatic to the most serious form in which the patient will require anything from oxygen therapy to invasive mechanical ventilation. Post-COVID sequelae are identified as long COVID. Therefore, there is a need to stratify symptoms and plan the rehabilitation of these patients. **Objective:** To produce a rehabilitation protocol for patients who present sequelae due to long COVID, as well as to evaluate the effects of treatment related to physical capacity, determining the costs for carrying out this program. **Method:** This dissertation was divided into two parts: the clinical trial and the costing study. For the costing assessment, a post-hoc analysis was carried out using the activity and time-based costing method (TDABC) based on data collected prospectively in a randomized clinical trial on 110 post-COVID-19 patients who were over 18 years and who require at least 48 hours of invasive ventilatory support. In the randomized clinical trial, inclusion criteria are patients suffering from severe and critical COVID-19. The treatment was carried out over a period of 24 sessions, 3 times a week, consisting of resistance training, aerobic training and inspiratory muscle training. Assessments of lung function, manovacuometry and ergospirometry were carried out pre and post intervention. **Products developed:** 2 scientific articles and a database were produced with the pre and post pulmonary rehabilitation evaluation of patients with long Covid who had the severe and critical form of the disease.

Keywords: Long COVID, COVID-19, Pulmonary rehabilitation, hospital costs, inspiratory muscle training.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVD'S	Atividades de vida diária
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
HRAN	Hospital Regional da Asa Norte
PCR	Proteína-C-reativa
PaO₂/FiO₂	Relação da pressão alveolar de oxigênio e a fração inspirada no oxigênio
Pimax	Pressão inspiratória máxima
RP	Reabilitação pulmonar
SpO₂	Saturação periférica de oxigênio
VEF1	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
TMI	Treinamento muscular inspiratório
VNI	Ventilação mecânica não invasiva
VMI	Ventilação mecânica invasiva

SUMÁRIO

1. APROXIMAÇÃO COM O TEMA.....	11
2. INTRODUÇÃO.....	12
2.2 Conceito.....	12
2.2 Diagnóstico.....	12
2.2.1 Testes moleculares (RT-PCR).....	12
2.2.2 Exames de sangue.....	12
2.2.3 Raio-X e tomografia de tórax.....	13
2.3 Fisiopatologia.....	13
2.4 Suporte Ventilatório.....	14
2.5 Espectro Clínico.....	15
2.6 COVID longa.....	15
2.7 Reabilitação Pulmonar.....	16
2.8 Treinamento Muscular Inspiratório (TMI).....	16
2.9 Custos	17
3. JUSTIFICATIVA.....	18
4. OBJETIVOS	
4.1 Objetivo Geral.....	18
4.2 Objetivos Específicos.....	18
5. SÍNTESE METODOLÓGICA.....	19
5.1 Aspectos Éticos.....	19
6. REFERÊNCIAS.....	20
7. PRODUTOS DA PESQUISA.....	23
7.1 PRODUTO 1 – CUSTEIO EM SAÚDE BASEADO EM ATIVIDADE E TEMPO (TDABC) DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR PARA PESSOAS COM COVID LONGA.....	24

7.2 PRODUTO 2 – TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO ADJUVANTE PARA PACIENTES COM COVID-19 (COVIDIMT): PROTOCOLO PARA RANDOMIZAÇÃO ENSAIO DUPLO-CEGO CONTROLADO.....	40
8. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	58
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
10. ANEXOS.....	60

1. APROXIMAÇÃO COM O TEMA

Em 2020 o Brasil enfrenta a pandemia por COVID-19, onde muito destes pacientes apresentaram sequelas pós período de infecção conhecida como COVID longa, no qual gerou diversos sintomas como dispneia, fadiga, cefaléia, dor torácica, tosse, intolerância ao exercício, disfagia e dentre outros. Estes sintomas podem perdurar por mais de 4 semanas podendo apresentar exacerbações durante este período.

Por características fisiopatológicas inflamatórias sistêmica, hipoxemia grave e até as consequências geradas pelo período de internação intra hospitalar, estes pacientes apresentaram descondicionamento físico severo, dispnéia e redução do status funcional. Com isto houve uma necessidade de avaliar e tratar as sequelas originadas pela contaminação por COVID-19.

O maior desafio foi o fato de ser uma doença nova e de pouco conhecimento de tratamento tanto na fase aguda como também os efeitos crônicos gerados. Com isto protocolos baseados em outras pneumopatias foram revisitados no objetivo de traçar uma forma e um método que pudesse auxiliar os pacientes que demonstraram ter sequelas por COVID longa, sendo o objetivo principal devolver a funcionalidade e a capacidade física para que estes indivíduos pudessem retornar às suas atividades de vida diária (AVD's) e laborais.

Fatores como, qual a melhor conduta ambulatorial para a reabilitação destes pacientes até qual o custo, foram indagações pertinentes para o período de pandemia. Havia muitos indivíduos com sinais de complicação pós- covid que foram desde físicas até emocionais, logo, era necessário estudos que pudessem responder a estas questões.

Com isto, a avaliação de custos foi realizada no programa de reabilitação pulmonar do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) através de seu desempenho financeiro, comparando o custo ao repasse financeiro de recursos do Sistema Único de Saúde. Enquanto a efetividade do programa de RP foi realizado no laboratório do grupo de pesquisa em reabilitação cardiopulmonar e metabólica da Universidade de Brasília (FCE/ UNB), sendo o protocolo baseado em treinamento aeróbio, resistido e muscular inspiratório

2. INTRODUÇÃO

2.1 Conceito

COVID-19 é uma doença viral inflamatória que tem como principal característica gerar disfunções de múltiplos órgãos e em muitos casos a pneumonia. A infecção pode ser desde de sua forma assintomática até a mais grave no qual o paciente necessitará desde oxigenoterapia até a ventilação mecânica invasiva.¹

2.2 Diagnóstico

Diagnóstico pode ser feito através do conjunto de sinais e sintomas associados a exames de imagem e laboratoriais.²

2.2.1 Sinais e sintomas

Os sintomas podem ser variados de acordo com as estruturas afetadas. Indivíduos infectados podem apresentar febre, dispneia, taquipneia, náusea, vômito, anosmia, agusia, fadiga, mialgia e dentre outros. Portanto, pacientes que apresentam alguns destes sintomas, principalmente relacionados à condição respiratória, precisam estratificar através de outros testes.²

2.2.2 Testes moleculares (RT-PCR)

As amostras são coletadas do trato respiratório superior por meio de esfregaços nasofaríngeos e orofaríngeos e do trato respiratório inferior por meio de expectoração e lavado broncoalveolar. (somente para pacientes ventilados mecanicamente).²

As amostras podem ser coletadas no trato superior respiratório através do swab (esfregaço) nasofaríngeo e orofaríngeo. Para pacientes submetidos à ventilação mecânica o exame pode ser coletado através do lavado broncoalveolar. As amostras são armazenadas e feito a ampliação do material genético verificando se a porções do código genético do SARS-CoV-2.²

2.2.3 Exames de sangue

Contagem de glóbulos brancos reduzida (linfopenia) podem tanto ser vista em muitos casos, como também, predizem um pior prognóstico. Outras alterações encontradas são o aumento do lactato desidrogenase, proteína C reativa (PCR), creatina quinase (CKMB e CKMM), aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase. Assim como níveis elevados de D-dímero como uma proporção elevada de neutrófilos- linfócitos.²⁻³

2.2.4 Raio-X e tomografia de tórax

Radiografia de tórax geralmente é inconclusiva nos estágios iniciais, porém com a progressão da doença é possível observar opacidades multifocais e bilaterais.²

Já a tomografia computadorizada de alta resolução, pode ser um método altamente sensível para diagnosticar pneumonia por COVID-19, mesmo nos estágios mais iniciais. Nela é possível observar áreas multifocais de vidro fosco bilateralmente, associado a consolidação e distribuição periférica irregular (com maior envolvimento de lobos inferiores) e opacidades irregulares circundadas por um anel periférico com consolidação.²⁻³

2.3 Fisiopatologia

O processo de contaminação através da inalação do Coronavírus 2 que se conecta ao epitélio nasal através de uma proteína transmembranosa conhecida como enzima conversora de angiotensina 2, com isso o vírus é conduzido das vias aéreas superiores até as inferiores, infectando o epitélio alveolar pulmonar (pneumócitos tipo II). Com a replicação viral há uma quebra do vírus em micropartículas resultando em uma apoptose da célula infectada.⁴

Sistemicamente há uma liberação de mediadores inflamatórios e imunológicos como IL-8, IL-10 e IL-12, dentre outras citocinas como TNF- α , IFN- γ e IFN- β . Estes funcionam como atrativos químicos para neutrófilos, CD4 e CD8, e o sequestro destas células inflamatórias pelos tecidos gera citotoxicidade bem como síndromes inflamatórias multissistêmicas.⁴

O comprometimento pulmonar se dá também por meio da replicação do RNA viral tendo o comprometimento tanto de células pneumócitos tipo I e tipo II, que tem características tanto estruturais como funcionais.⁴ A lesão alveolar

difusa resulta na síndrome do desconforto respiratório agudo, que apresenta manifestações como redução da eficácia ventilatória ($PaO_2/FiO_2 < 300$), dispneia e aumento do espaço morto alveolar. Nestes casos há uma necessidade de implementação de oxigenoterapia, ventilação não invasiva (VNI) ou ventilação mecânica invasiva (VMI).⁵

2.4 Espectro Clínico

As manifestações clínicas podem ser divididas em cinco formas:⁶

- Assintomático: Pacientes com teste positivo para COVID-19 que não apresentam qualquer sintoma.
- Leve: Indivíduos que apresentam sinais de contaminação com febre, tosse, dor de cabeça, náusea, vômito e diarreia, mas que não desenvolvem taquipneia, dispneia ou alteração na imagem (Tomografia de tórax).
- Moderado: Pacientes que evidenciam sintomas respiratórios, porém mantêm $SpO_2 \geq 94\%$.
- Severo: Indivíduos com $SpO_2 < 94\%$, frequência respiratória > 30 irpm, $PaO_2/FiO_2 < 300$ ou tomografia de tórax com comprometimento $\geq 50\%$ (com áreas de vidro fosco ou opacidade difusas).
- Crítico: Indivíduos que apresentaram falência respiratória, choque séptico e disfunção de múltiplos órgãos.

Alguns perfis de pacientes apresentam maior risco de cursar com uma pior progressão da doença. Então, fatores como idade (> 65 anos), doenças cardiovascular e pulmonares crônicas, diabetes, câncer, obesidade, doença renal crônica, imunossuprimidos, transplantados e fumantes ativos têm maior chance de complicações pela infecção por SARS-CoV-2. Logo nestes casos com maior criticidade avaliar os marcadores inflamatórios podem auxiliar na avaliação da progressão de doenças, então exames laboratoriais como D-dímero e proteína-C-reativa (PCR) podem auxiliar nesta análise.⁶

Vale ressaltar que pacientes que iniciam com sintomas leves podem ter piora clínica acentuada no período que permanecer infectado, podendo desenvolver sintomas respiratórios graves com necessidade de suporte

ventilatório. A monitorização contínua se faz necessário, mesmo em casos considerados com menor risco em sua fase inicial.⁶

2.5 Suporte Ventilatório

Pacientes que cursam com insuficiência respiratória grave apresentam a necessidade de suporte ventilatório que podem ser determinados por:

Oxigenoterapia: dado através do aumento da fração inspirada de oxigênio (FiO₂) com uso de dispositivos que podem ofertar de 1 a 15 l/min de oxigênio, sendo estes cateter nasal, máscara de venturi e máscara não reinalante.⁷

Ventilação não invasiva: Suporte dado através da pressão positiva no qual pode-se manter a abertura da via aérea através de uma pressão expiratória contínua e a movimentação de gás com a pressão inspiratória, o que garante maior volume e fluxo de ar podendo auxiliar na redução do trabalho ventilatório e o menor consumo de oxigênio, sendo possível suplementar oxigenoterapia adjunto a técnica.⁸⁻⁹

Ventilação mecânica: Procedimento realizado inicialmente através da intubação orotraqueal, no qual o paciente também é submetido a pressão positiva, porém com uso de sedativos e bloqueadores neuromusculares. É possível manter o controle do volume corrente alvo (6 a 8 ml/kg), sendo que os modos ventilatório controlados o paciente poderá manter-se em total repouso, pois há o controle da frequência respiratória e do tempo inspiratório e expiratório.¹⁰⁻¹¹

2.6 COVID longa

Pode ser entendido como uma condição multissistêmica condicionada pela sequelas por COVID-19 em sua fase pós-aguda. Os principais sintomas incluem tosse, dispneia, fadiga, falta de memória, alterações do sono, palpitações e dor no peito. Além disso, muitos pacientes podem adquirir novas comorbidades como por exemplo, diabetes, hipertensão, trombose venosa profunda, tromboembolismo pulmonar, acidente vascular cerebral e dentre outras. Sendo que este conjunto de sintomas e de doenças podem trazer prejuízos funcionais, na capacidade física e na qualidade de vida desses pacientes.¹²

2.7 Reabilitação Pulmonar

A reabilitação pulmonar (RP) é um programa individualizado de exercícios aeróbios e resistidos prescritos a partir da avaliação do paciente pneumopata, no qual cada patologia apresenta sua especificidade, incluindo as capacidades pulmonares, condicionamento físico, nível de atividade física e de participação nas AVD's e tolerância ao esforço físico.¹³ Este programa individualizado também visa a educação e melhora de hábitos de vida do indivíduo, diminuindo fatores de exposição a riscos e técnicas de gerenciamento de sintomas.¹⁴

No geral a RP visa a melhora em dispneia, capacidade de exercício, funções pulmonares, fadiga. Pacientes submetidos a estes RP apresentam melhora da função cardiovascular, endurance muscular periférico e da função pulmonar visto através da melhora do Volume expiratório forçado no primeiro segundos (VEF1), da capacidade vital, impactando diretamente a percepção de esforço do paciente ao realizar atividades físicas de maior intensidade e consequentemente a melhora da capacidade física.¹⁵

2.8 Treinamento Muscular Inspiratório (TMI)

Além das modalidades de treinamento convencional, que já demonstram benefícios em diversos desfechos para paciente com pneumopatias, o TMI é apontado como uma intervenção eficaz para esta população. O treino é baseado na pressão inspiratória máxima (Pimax), realizado através do teste de manovacuometria, sendo a carga baseada no percentual (entre 30 a 80%) da Pimax.¹⁶

Os protocolos variam entre 8 a 14 semanas, com treinos de 5 a 6 dias (por semana), com uma média de 30 repetições e 1 a 2 séries, podendo ter intervalos de até 2 minutos entre cada série.¹⁶⁻¹⁷

Apesar de não haver um consenso referente ao protocolo de treinamento, o TMI demonstra ser uma técnica efetiva podendo auxiliar na redução da dispneia e da capacidade física (em média uma aumento de 43 metros no teste de caminhada de 6 minutos em paciente com DPOC)¹⁸, sendo assim, o TMI pode ser considerado um bom adjuvante para tratamento de paciente com pneumopatias, principalmente associados ao treinamento resistido e aeróbio.¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸

2.9 Custos

Apesar do entendimento claro sobre a importância da RP é necessário avaliar os custos sobre todo o processo de atendimento, que vão desde recursos humanos até de equipamentos.¹⁹

O processo de análise de custos vai desde a avaliação inicial, as sessões realizadas no período, que pode perdurar de 8 até 14 semanas, e a fase final de reavaliação. O que pode parecer um alto custo diante do longo processo de reabilitação, tem um potencial de beneficiar outros aspectos, pois apesar do gasto um programa de RP, estes pacientes tendem a ter menos chances de visita ao pronto socorro e consequentemente menor tempo de internação hospitalar, o que traz um bom custo benefício comparando indivíduos que fazem parte de RP aos que não fazem.¹⁹

Portanto, estimar os gastos de um programa de reabilitação pode auxiliar na estruturação e alocamento de recursos para a prestação de serviço em saúde, visando uma melhor administração do capital disponível.²⁰

3. JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

Por se caracterizar como uma doença inflamatória multissistêmica, que pode gerar comprometimento em diversas estruturas como musculoesquelética, cardiovascular e pulmonar, sendo capaz de trazer sequelas graves quanto a capacidade física. Se faz necessário a construção de um protocolo que pode quantificar, periodizar e estruturar o treinamento físico destes pacientes, para que haja maior impacto clínico e funcional garantindo a segurança nesta abordagem.²¹

Fatores como descondicionamento físico, dispnéia, intolerância ao exercício impactam diretamente as AVD's deste pacientes. Sabemos que pacientes com menor capacidade física têm maior chance de mortalidade quando avaliamos outras pneumopatias.²³ Diante disso, pacientes com repercussões pós COVID-19, necessitam de uma abordagem precoce e eficaz visando a redução dos risco quanto à sequelas adquiridas.²¹⁻²²

Além disso é necessário de determinar o impacto inicial da COVID longa neste indivíduos, que pode ir muito além do fator físico, podendo ter prejuízo na qualidade de vida e piora de fatores emocionais, pois assim será possível ter

maior especificidade quanto a abordagem e as especialidades necessárias para um programas de reabilitação.¹²⁻¹⁴

Visando a estruturação do programa de reabilitação, quantificar os gastos financeiros torna-se necessário, pois os recursos humanos e equipamentos disponibilizados tem um custo que deve ser avaliado de acordo com os benefícios gerados pela RP. Através desta análise, também é possível determinar se os valores disponibilizados são o bastante para a manutenção do programa de reabilitação.¹⁹

Com base nisso, produzir um protocolo e entender a eficácia da RP em pacientes COVID longa, assim como avaliar e quantificar os custos gerados é de suma importância. Portanto, o objetivo deste estudo é responder estas questões através de um ensaio clínico randomizado e uma análise de custos de um programa de RP.

4. OBJETIVO

4.1 Objetivo Geral

Produzir um protocolo de RP para pacientes que apresentam sequelas por COVID longa, assim como avaliar os efeitos do tratamento relacionados à capacidade física, determinando os custos para a realização deste programa.

4.2 Objetivo Específico

- Avaliar a viabilidade de um programa de RP para pacientes pós COVID 19.
- Quantificar os custos do programa de reabilitação pulmonar e avaliar seu desempenho financeiro comparando com o repasse financeiro de recursos do Sistema Único de Saúde.

5. SÍNTESE METODOLÓGICA

Objetivos	Delineamento Metodológico
Produzir protocolo de treinamento para pacientes com COVID longa.	Protocolo para randomização ensaio duplo-cego controlado.
Avaliação do custo de um Programa de Reabilitação Pulmonar para pessoas com COVID longa.	Estudo de análise post-hoc.

5.1 Aspectos Éticos

Projeto referente ao custeio foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS), em conformidade com as recomendações do Conselho Nacional de Saúde, atendendo às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução CNS 466/12), número do CAAE: 36641820.8.0000.8153, de 07 de outubro de 2020 e teve auxílio financeiro da JBS S/A, publicado em edital CNPQ 09/2019.

Enquanto o protocolo de ensaio clínico foi aprovado pelo Comitê Nacional de Ética do Brasil 07/2020 (documento número 4324069). Este ensaio foi registrado de forma prospectiva na Plataforma de Registro de Ensaios Clínicos em 20/10/2020 (NCT04595097); sendo atualizado em 04/12/2021.

6. REFERÊNCIAS

1. Wiersinga, W. J., Rhodes, A., Cheng, A. C., Peacock, S. J., & Prescott, H. C. (2020). Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): a review. *Jama*, 324(8), 782-793.
2. Wiersinga, W. J., Rhodes, A., Cheng, A. C., Peacock, S. J., & Prescott, H. C. (2020). Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): a review. *Jama*, 324(8), 782-793.
3. Rodriguez-Morales, A. J., Cardona-Ospina, J. A., Gutiérrez-Ocampo, E., Villamizar-Peña, R., Holguin-Rivera, Y., Escalera-Antezana, J. P., ... & Sah, R. (2020). Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel medicine and infectious disease*, 34, 101623.
4. Parasher, A. (2021). COVID-19: Current understanding of its Pathophysiology, Clinical presentation and Treatment. *Postgraduate medical journal*, 97(1147), 312-320.
5. Papoutsis, E., Giannakoulis, V. G., Xourgia, E., Routsis, C., Kotanidou, A., & Siempos, I. I. (2021). Effect of timing of intubation on clinical outcomes of critically ill patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis of non-randomized cohort studies. *Critical Care*, 25, 1-9.
6. National Institutes of Health. (2021). Clinical Spectrum of SARS-CoV-2 Infection. National Institute of Health 2021.
7. O'driscoll, B. R., Howard, L. S., Earis, J., & Mak, V. (2017). BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *Thorax*, 72(Suppl 1), ii1-ii90.
8. Menga, L. S., Delle Cese, L., Bongiovanni, F., Lombardi, G., Michi, T., Luciani, F., ... & Antonelli, M. (2021). High failure rate of noninvasive oxygenation strategies in critically ill subjects with acute hypoxemic respiratory failure due to COVID-19. *Respiratory care*, 66(5), 705-714.
9. Grieco, D. L., Menga, L. S., Cesarano, M., Rosà, T., Spadaro, S., Bitondo, M. M., ... & COVID-ICU Gemelli Study Group. (2021). Effect of helmet noninvasive ventilation vs high-flow nasal oxygen on days free of respiratory support in patients with COVID-19 and moderate to severe

- hypoxemic respiratory failure: the HENIVOT randomized clinical trial. *Jama*, 325(17), 1731-1743.
10. Vandebunder, B., Ehrmann, S., Piagnerelli, M., Sauneuf, B., Serck, N., Soumagne, T., ... & Grimaldi, D. (2021). Static compliance of the respiratory system in COVID-19 related ARDS: an international multicenter study. *Critical Care*, 25, 1-11.
 11. Tobin, M. J., Laghi, F., & Jubran, A. (2020). P-SILI is not justification for intubation of COVID-19 patients. *Annals of Intensive Care*, 10(1), 1-2.
 12. Davis, H. E., McCorkell, L., Vogel, J. M., & Topol, E. J. (2023). Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. *Nature Reviews Microbiology*, 21(3), 133-146.
 13. Dowman, L., Hill, C. J., May, A., & Holland, A. E. (2021). Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2)
 14. Maley, J. H., Alba, G. A., Barry, J. T., Bartels, M. N., Fleming, T. K., Oleson, C. V., ... & Whiteson, J. (2022). Multi-disciplinary collaborative consensus guidance statement on the assessment and treatment of breathing discomfort and respiratory sequelae in patients with post-acute sequelae of SARS-CoV-2 infection (PASC). *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*, 14(1), 77-95.
 15. Ahmed, I., Mustafaoglu, R., Yeldan, I., Yasaci, Z., & Erhan, B. (2022). Effect of pulmonary rehabilitation approaches on dyspnea, exercise capacity, fatigue, lung functions and quality of life in patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.
 16. Beaumont, M., Forget, P., Couturaud, F., & Reyckler, G. (2018). Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *The clinical respiratory journal*, 12(7), 2178-2188.
 17. Palermo, A. E., Cahalin, L. P., & Nash, M. S. (2020). A case for inspiratory muscle training in SCI: potential role as a preventative tool in infectious respiratory diseases like COVID-19. *Spinal cord series and cases*, 6(1), 87.
 18. Laoutaris, I. D., Adamopoulos, S., Manginas, A., Panagiotakos, D. B., Kallistratos, M. S., Doulaptsis, C., ... & Dritsas, A. (2013). Benefits of

- combined aerobic/resistance/inspiratory training in patients with chronic heart failure. A complete exercise model? A prospective randomised study. *International journal of cardiology*, 167(5), 1967-1972.
19. Farias, C. C., Resqueti, V., Dias, F. A., Borghi-Silva, A., Arena, R., & Fregonezi, G. A. (2014). Costs and benefits of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*, 18, 165-173.
 20. Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2007). Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits. Harvard business press.
 21. Medrinal, C., Prieur, G., Bonnevie, T., Gravier, F. E., Mayard, D., Desmalles, E., ... & Fossat, G. (2021). Muscle weakness, functional capacities and recovery for COVID-19 ICU survivors. *BMC anesthesiology*, 21(1), 1-5.
 22. Gu, R., Xu, S., Li, Z., Gu, Y., & Sun, Z. (2020). The safety and effectiveness of rehabilitation exercises on COVID-19 patients: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 99(31).
 23. Karanth, M. S., & Awad, N. T. (2017). Six minute walk test: a tool for predicting mortality in chronic pulmonary diseases. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(4), OC34.

7. PRODUTOS DA PESQUISA

Este estudo resultou na elaboração de 2 produtos:

- Um artigo submetido a revista de interação interdisciplinar sobre o custeio em saúde baseado em atividade e tempo (TDABC) de um programa de reabilitação pulmonar para pessoas com covid longa (ISSN: 2526-9550).
- Um artigo publicado na revista British Medical Journal Open titulado de “Adjunctive inspiratory muscle training for patients with COVID-19 (COVIDIMT): protocol for randomised controlled double-blind trial”

7.1 PRODUTO 1

CUSTEIO EM SAÚDE BASEADO EM ATIVIDADE E TEMPO (TDABC) DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR PARA PESSOAS COM COVID LONGA

Jean Carlos Coutinho 2 , Aline Loschi Soria 1 ; Guilherme Pacheco Modesto 2 ; Ana Paula Etges 4 ; Gerson Cipriano Jr 2-4-5 ; Vinicius Zacarias Maldaner da Silva 2-4 .

1 – Mestrado Acadêmico em Ciências da Saúde- Escola Superior de Ciências da Saúde - Brasília (DF), Brasil

2 - Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano e Reabilitação- Unievangélica- Anápolis- GO, Brasil

3 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas em Rio Grande do Sul (RS), Brasil.
anabsetges@gmail.com

4. Curso de Fisioterapia – Universidade de Brasília- Brasília- DF, Brasil

5. Programa de Pós Graduação em Ciências e Tecnologias em Saúde- Universidade de Brasília-Brasília- Brasil.

Autor Correspondente: Aline Loschi Soria, Escola Superior de Ciências da Saúde. E-mail: alineloschinutri@gmail.com; Telefone: +55 (61) 98348-8554. Endereço: QRSW 4, Bloco A3, apto 105, CEP: 70.675-403 – Sudoeste – Brasília – Distrito Federal – Brasil.

Descritores: Custos Hospitalares, COVID longa, Reabilitação.

RESUMO

Custeio em Saúde Baseado em Atividade e Tempo (TDABC) de um Programa de Reabilitação Pulmonar para pessoas com COVID longa

Objetivos: Estimar o custo do Programa de Reabilitação Pulmonar para pacientes com COVID longa do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) e avaliar seu desempenho financeiro, comparando o custo ao repasse financeiro de recursos do Sistema Único de Saúde. **Métodos:** Trata-se de estudo de análise post-hoc com aplicação do método de custeio baseado em atividades e tempo (TDABC) a partir de dados coletados prospectivamente em um ensaio clínico randomizado sobre treinamento muscular inspiratório em 110 pacientes pós-COVID-19 que possuíam mais de 18 anos e que necessitaram de pelo menos 48 horas de suporte ventilatório invasivo. A amostra foi coletada por conveniência através de encaminhamento dos pacientes para reabilitação no HRAN. O estudo ocorreu no período de novembro de 2020 a fevereiro de 2022. Foram excluídos da análise os pacientes que não completaram as 24 sessões de reabilitação propostas; pacientes com doenças neuromusculares pré-existentes; gestantes; pacientes com incapacidade de compreender comandos verbais simples, caracterizado por valor maior ou igual a 24 na escala Mini-Mental; e que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). **Resultados:** O custo total mensal do programa é de R\$ 65.508,75, sendo o valor *per capita* de R\$ 655,09 (equivalente a €3.681,60 ou US\$ 3.426,12). Os itens que mais impactam no custo são os recursos materiais utilizados (R\$ 61.419,80), equivalente a 93,7% do valor total. Observou-se grande déficit no valor repassado (R\$ 63.741,23 – 97,3%) pelo SUS. **Conclusão:** A metodologia TDABC mostrou-se eficiente para a mensuração do desempenho financeiro proposto. O programa de reabilitação gera um déficit significativo, consumindo parcela importante dos recursos do sistema de saúde, o que justifica a necessidade de revisão dos repasses governamentais, para que sejam mantidas as condições de promoção, proteção e recuperação da saúde. No mesmo sentido, visando a melhoria da eficiência do serviço, sugere-se avaliação do aumento da capacidade de atendimento do programa. **Descritores:** Custos Hospitalares, COVID longa, Reabilitação.

1. INTRODUÇÃO

A COVID-19, doença causada pelo vírus Sars-CoV-2, tornou-se uma pandemia devido ao seu alto potencial de transmissibilidade, colapsando a economia e os serviços de saúde em vários países (FERRANDO *et al.*, 2021). Além desse impacto, a doença também gerou disfunções respiratórias, físicas, psicológicas e cognitivas em muitos pacientes pós-COVID-19, devido ao caráter lesivo infeccioso e inflamatório do vírus (MÜLLER *et al.*, 2022).

Diante do longo período de internação hospitalar e uso prolongado de medicamentos e tratamentos invasivos, a necessidade de reabilitação das pessoas que apresentaram sequelas agudas e de longo prazo passou a ser recorrente na população (MÜLLER *et al.*, 2022; OLWENYI *et al.*, 2020; ASLY e HAZIM, 2020). A presença de sinais e sintomas prolongados e heterogêneos em pacientes diagnosticados com COVID-19 após a fase aguda (que dura aproximadamente 4 semanas) é definida como pós-COVID-19 ou COVID longa (TENE *et al.*, 2022).

A reabilitação pós-COVID-19 é imprescindível para a melhora da função pulmonar, qualidade de vida e capacidade de exercício dos pacientes (MÜLLER *et al.*, 2022; INCORVAIA *et al.*, 2022). A realização de uma avaliação econômica quanto aos procedimentos nesse processo é fundamental, de modo especial no contexto da saúde pública, onde os recursos financeiros são mais limitados. Tendo em vista o custo para a classificação da classe tecnológica implementada no Sistema Único de Saúde (SUS), os métodos utilizados e a execução contribuem para uma perspectiva de melhora social (RIBEIRO *et al.*, 2016). Nesse sentido, deve-se levar em consideração o custo-efetividade dessas atividades, envolvendo recursos diretos e indiretos, para a mensuração e valorização do trabalho prestado (OLWENYI *et al.*, 2020; ASLY e HAZIM, 2020).

A fim de melhorar o desempenho dos serviços de saúde, consolidou-se a busca por estratégias capazes de reduzir custos e melhorar a qualidade do atendimento ao paciente. Equilibrar as expectativas do paciente com as do prestador de serviço de saúde torna-se essencial nesse processo (DAROIT *et al.*, 2018). Primordialmente, observou-se a necessidade de estimar os gastos e detalhar minuciosamente cada etapa da jornada assistencial. O rastreamento e mapeamento da alocação dos recursos e do tempo despendido na prestação

do serviço em saúde é essencial para melhor gerenciamento dos processos, a fim de identificar o custo do atendimento (ROITHMANN *et al.*, 2020; SIGUENZA-GUZMAN *et al.*, 2014).

Em vista disso, com o intuito de avaliar o emprego unitário de recursos gerados por atividade e mensurar o custo dos serviços de saúde, Kaplan e Anderson (2007) desenvolveram o método de Custeio Baseado em Atividade e Tempo (TDABC). Trata-se de uma ferramenta com grande sensibilidade capaz de identificar qual atividade demanda mais custo e qual é mais demorada (DAROIT *et al.*, 2018; KAPLAN e ANDERSON, 2007). Akhavan *et al.* (2016) citam três métodos para estimar custos utilizados pelos serviços de saúde: relação custo/cobrança, custeio baseado em atividade (ABC) e custeio baseado em atividade e tempo (TDABC). Neste estudo, eles concluíram que as metodologias custo/cobrança e ABC superestimam os custos, enquanto a TDABC fornece uma medida mais precisa.

Alguns estudos descrevem sobre a reabilitação de paciente com COVID longa, porém ainda não há trabalhos sobre a precificação desse processo com dados brasileiros. Esse estudo teve como objetivo estimar o custo do Programa de Reabilitação Pulmonar para pacientes com COVID longa e avaliar seu desempenho financeiro, comparando o custo ao repasse financeiro de recursos do Sistema Único de Saúde.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 Desenho e local do estudo

Trata-se de estudo de análise post-hoc para avaliação do custeio de um programa de reabilitação pulmonar, com aplicação da metodologia TDABC, a partir de dados coletados prospectivamente em um ensaio clínico randomizado sobre treinamento muscular inspiratório em pacientes pós-COVID-19, desenvolvido pelo Centro de Reabilitação Pulmonar para Doenças Crônicas do Hospital Regional da Asa Norte (HRAN), no período de novembro de 2020 a fevereiro de 2022.

O custo total da reabilitação foi determinado usando TDABC (KAPLAN e ANDERSON, 2007). Resumidamente, o TDABC calcula o custo total de um programa de reabilitação mensal, definido como a soma de todos os custos

diretos e indiretos incorridos no episódio, no nível do paciente, permitindo estimar a utilização unitária de recursos a partir de duas variáveis: (1) o custo de fornecimento de recursos a para uma determinada atividade e (2) tempo requerido para executar a atividade sob uma suposição de capacidade prática.

2.2 População e amostragem

Foram acompanhados 110 pacientes com diagnóstico de COVID-19 confirmado pelo exame de PCR que foram admitidos nas unidades de terapia intensiva (UTIs) do Hospital Regional de Santa Maria e Hospital Regional da Asa Norte (HRAN) no Distrito Federal; com idade acima de 18 anos e que permaneceram ao menos 48 horas em ventilação mecânica invasiva. Foram excluídos pacientes que não completaram as 24 sessões de reabilitação propostas; pacientes com doenças neuromusculares pré-existentes; gestantes; pacientes com incapacidade de compreender comandos verbais simples, caracterizado por um valor maior ou igual a 24 na escala da avaliação Mini-Mental; e que não assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participação na pesquisa.

A amostra foi coletada por conveniência através de encaminhamento dos pacientes para reabilitação no HRAN

O TCLE foi apresentado a todos os pacientes ou seus respectivos representantes legais e, somente após concordância e assinatura do termo, o paciente foi incluído no estudo.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS), em conformidade com as recomendações do Conselho Nacional de Saúde, atendendo às Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução CNS 466/12), número do CAAE: 36641820.8.0000.8153, de 07 de outubro de 2020 e teve auxílio financeiro da JBS S/A, publicado em edital CNPQ 09/2019.

O projeto foi submetido ao Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), sendo aprovado sob protocolo nº 4324069 (Setembro/2020) e, somente após a aprovação, foi iniciada a coleta de dados para desenvolvimento deste artigo.

2.3 Coleta de dados

Mapas de processo para identificar o pessoal e o tempo envolvidos na realização de cada atividade dentro do episódio de atendimento foram gerados com base nas observações e cronômetros de observadores entre pares durante todas as etapas da reabilitação, desde a admissão até a alta do programa. Foram realizadas entrevistas com os gestores além de observação in loco com tempo cronometrado das atividades.

As etapas do processo resumem-se em:

- (1) mapeamento do processo;
- (2) obtenção dos tempos unitários de cada atividade por meio do estudo de tempo;
- (3) levantamento dos custos.

Primeiramente, delimitou-se o setor a ser estudado e realizou-se a contextualização com apoio da equipe gestora do local (DAROIT *et al.*, 2018; CHOUDHERY *et al.*, 2021). Por conseguinte, a segunda fase teve início com a descrição sequencial de cada etapa pela qual o paciente percorre, descrevendo as atividades realizadas na reabilitação e organizando-as em um fluxograma. Em seguida, na terceira fase, estimou-se o tempo para a conclusão de cada atividade pela mediana do tempo unitário (calculado a partir da observação dos 110 pacientes) de cada atividade dos pacientes incluídos no estudo, delimitando as funções de cada profissional. Por fim, na quarta fase, discriminou-se os cálculos de custo para a realização de cada etapa, comparando-as com o repasse financeiro de recursos do SUS, de forma a verificar o desempenho financeiro do programa comparando o custo e o repasse de pagamentos pelo serviço (DAROIT *et al.*, 2018; TSENG *et al.*, 2018).

A mensuração de custo por atividade foi obtida por meio das equações de tempo, em que há a multiplicação da taxa de custo unitário (TCU) de cada recurso pela duração de cada atividade. O somatório dos custos das diversas atividades que compõem o serviço resulta no custo do serviço, o objetivo do TDABC.

$$TCU = \frac{CUSTO}{CUSTO DA ATIVIDADE} = TCU \times duração (min)$$

$$CAPACIDADE CUSTO DO SERVIÇO = \sum \text{custos de todas as atividades}$$

Para análise do desempenho do serviço, deve-se avaliar o desempenho financeiro do programa comparando os custos calculados do departamento com os valores de repasse aos hospitais fornecidos na tabela do SUS. Esses valores são determinados a partir das definições do Ministério da Saúde e divulgados por meio do Departamento de Informática do SUS (TabSUS), o qual fornece uma única tabela detalhada para o pagamento aos prestadores de serviço de saúde. Além disso, devido ao mapeamento das atividades do processo, foi possível mensurar a forma pela qual os recursos são utilizados a partir da identificação do uso de cada um dos recursos por atividade do processo. Dessa maneira, podem-se estabelecer comparações entre as atividades e os procedimentos avaliados.

As TCUs foram obtidas para todos os recursos consumidos ao longo da trajetória de cuidado dos pacientes. Os itens de custo podem ser detalhados por meio da divisão dos custos alocados a cada recurso (estrutura e profissionais envolvidos) por sua respectiva capacidade de atendimento.

Cálculo dos custos referentes aos recursos humanos: atribuiu-se, inicialmente, o tempo de cada atividade e associou-se aos profissionais específicos. Sequencialmente, estabeleceu-se o número de pacientes que cada profissional é capaz de atender por mês, tendo como base a carga horária que ele disponibiliza para o programa. Diante disso, determinou-se a TCU através da divisão da remuneração (em reais) de cada profissional pela capacidade (número de pacientes) que ele possui de atendimento mensal. Os dados referentes aos custos dos profissionais foram obtidos a partir do valor médio disponível no site do Trabalha Brasil (antigo Sistema Nacional de Empregos - SINE).

O cálculo da remuneração mensal do cardiologista foi adaptado devido à particularidade que o profissional possui em relação aos demais. Apesar do médico cardiologista ser contratado por 40 horas semanais pela Secretaria de Saúde, ele disponibiliza ao programa apenas 4 horas semanais (1/10 da carga

horária semanal total). Nas demais 36 horas semanais, o profissional fica encarregado pelas outras demandas do hospital, devido à necessidade do serviço de saúde. Dessa forma, para o cálculo da sua remuneração semanal, obedeceu-se a proporção de 1/10 do valor (conforme ocorre com a carga horária).

Para a mensuração dos custos da estrutura (recursos materiais), calculou-se os valores (em reais) de cada equipamento utilizado na reabilitação, de modo a relacionar o custo ao tempo utilizado por cada paciente. Realizou-se a divisão do valor (reais) pela capacidade que a estrutura possui de atendimento. Os dados referentes aos valores dos recursos materiais (APÊNDICE) foram obtidos em sites informativos

Cálculo da depreciação = valor total e da vida útil do equipamento em min + insumos

Uma vez conhecidos os valores mensais de cada etapa da reabilitação e os repasses mensais por paciente e por procedimento, efetuados pela União via SUS, realizou-se o cálculo do déficit pela divisão entre o valor mensal das etapas e a quantia do repasse.

As medidas utilizadas para os custos diretos, TCU e repasse para o SUS foram expressas em reais (moeda corrente). Dessa maneira, pode-se estabelecer comparação entre as atividades e os procedimentos realizados.

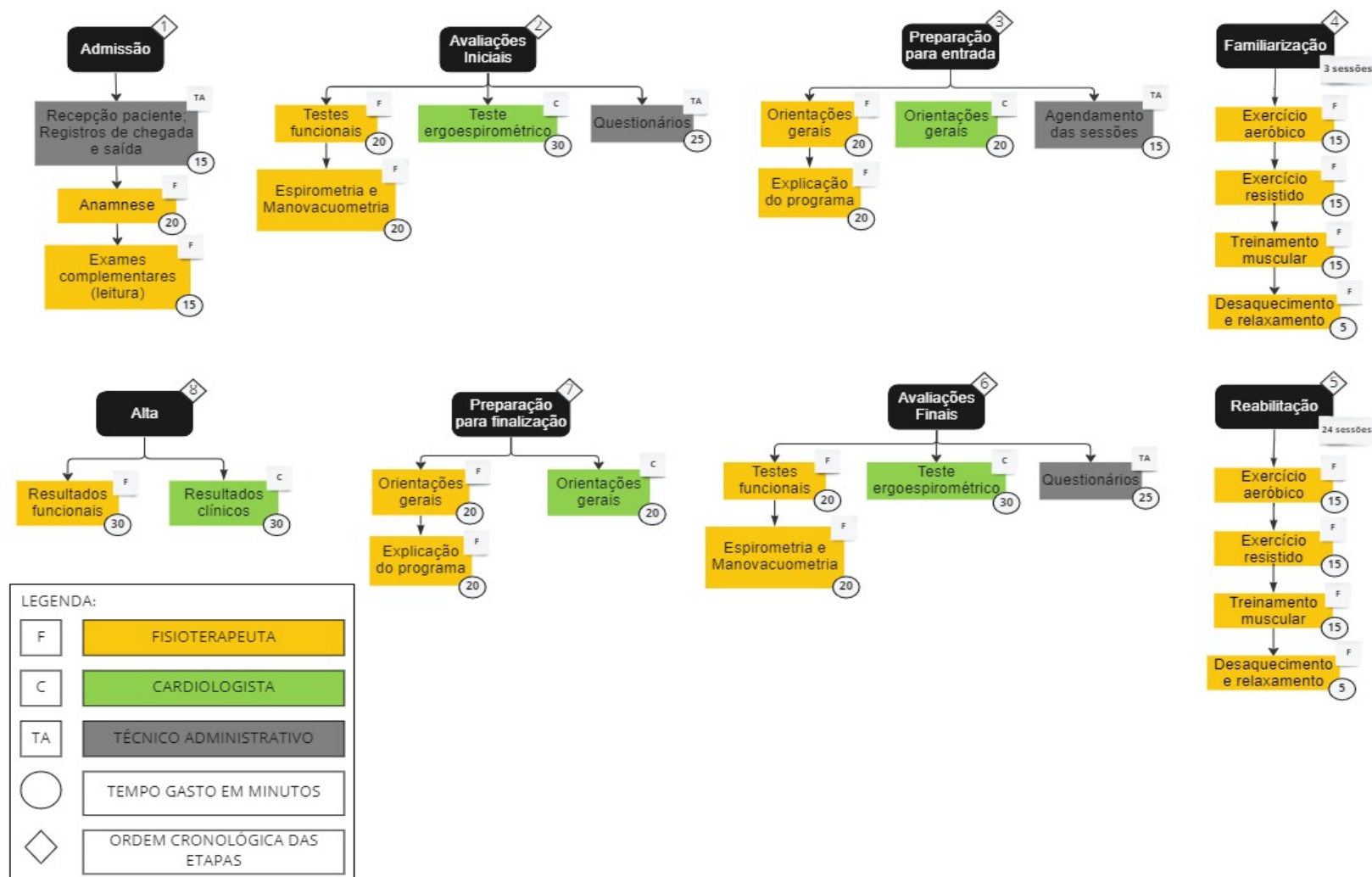
3. RESULTADOS

Observou-se que as etapas que geram mais custos com recursos humanos, por exigirem a participação dos 3 profissionais, são as avaliações iniciais e finais, onde o paciente é submetido a testes pelo fisioterapeuta e pelo cardiologista e responde a questionários aplicados pelo técnico administrativo, e a preparação para a entrada, onde cada profissional explica como funciona o programa (Figura 1).

Observa-se que para cada paciente completar o programa, desde a admissão até a alta, são gastos 1.575 minutos pelo fisioterapeuta, 130 minutos pelo médico cardiologista e 80 minutos pelo técnico administrativo. Nota-se que

a etapa que mais demanda tempo, por ser composta de 24 sessões, é a reabilitação. Com base neste dado, verifica-se que o fisioterapeuta, responsável por essa atividade, dedica 1.200 minutos para a realização desta fase. Destaca-se que o fisioterapeuta disponibiliza 1.211% mais tempo que o cardiologista e 1.968% a mais que o técnico administrativo ao programa.

Figura 1: FLUXOGRAMA E TEMPO GASTO EM CADA ATIVIDADE



A Tabela 1 apresenta os custos de recursos (estrutura e profissionais) e as capacidades de cada recurso que permitiram calcular as TCUs. As taxas de custo unitário permitem analisar a forma como o custo do departamento está distribuído de acordo com a capacidade do programa de reabilitação. Foram calculadas TCU para a estrutura (materiais utilizados), salários dos profissionais envolvidos e o custo do programa *per capita*. Nota-se que os recursos materiais utilizados são responsáveis por 93,7% de todos os custos

Tabela 1: Custos de Recursos e suas capacidades

	CUSTO (R\$)	CAPACIDADE PADRÃO MIN	TCU (R\$)
Cardiologista	632,70	28	22,60
Técnico Administrativo	1.728,25	44	39,28
Fisioterapeuta	2.728,00	100	27,28
Estrutura	61.419,80	100	614,20
TOTAL	65.508,75	100	655,09

Na tabela 2 é possível verificar que o repasse mensal ao SUS é inferior ao custo mensal, gerando um déficit financeiro de 97,3%.

Tabela 2: CUSTO DO PROGRAMA DE REABILITAÇÃO E REPASSES REALIZADOS AO SUS (MENSAL)

	CUSTO MENSAL (R\$)	REPASSES – SUS (R\$)	DÉFICIT
TOTAL	65.508,75	1.767,52	97,3%

Diante dos resultados obtidos, verifica-se que o custo mensal do programa é significativamente superior ao repasse realizado ao SUS para o programa de reabilitação, podendo ser uma barreira para implementação desses programas.

4. DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo a descrever sobre os custos da reabilitação de pacientes com COVID longa no SUS. A carência de dados de custos em reabilitação pós-COVID na literatura gera impactos negativos por oferecer poucos dados comparativos. No mesmo sentido, impede que os serviços de saúde nacionais façam planejamentos orçamentários com valores próximos à realidade do custo gerado para reabilitar um paciente, visando reduzir o déficit financeiro e melhorar o atendimento.

Este estudo busca levantar esta lacuna de conhecimento, devido à necessidade de mudar conceitos em relação à gestão dos serviços de saúde. A literatura mostra que a reabilitação traz resultados favoráveis em doenças respiratórias crônicas, além de reduzir hospitalizações e aumentar a qualidade de vida.

Destaca-se que o fisioterapeuta disponibiliza 1.211% mais tempo que o cardiologista e 1.968% a mais que o técnico administrativo ao programa. Tal fato ocorre em razão das etapas mais demoradas serem de atribuição profissional do fisioterapeuta.

A menor TCU de recursos humanos é referente ao cardiologista, em razão de possuir a menor capacidade de atendimento (28 pacientes/mês) e disponibilizar para o programa apenas 4 horas semanais (demais horas são destinadas para as outras atividades do hospital), sendo a sua remuneração calculada proporcionalmente ao tempo dedicado. Em contrapartida, Daroit *et al.* (2018), ao analisarem o departamento de radiologia de um hospital do Sul do Brasil, verificaram que o menor TCU foi decorrente do profissional recepcionista. No presente trabalho, o técnico administrativo, que desempenha função equivalente ao de recepcionista, foi responsável pelo maior TCU no que tange os recursos humanos.

Os materiais necessários para o desenvolvimento do programa totalizaram R\$ 61.419,80. Nota-se que os recursos materiais utilizados são responsáveis por 93,7% de todos os custos. Corroborando com esse estudo, Daroit *et al.* (2018), observaram que a estrutura correspondeu a 93,8% do custo total do departamento. No mesmo sentido, um estudo que avaliou o custo-efetividade da RP em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica

(DPOC) na França concluiu que o custo administrativo (37,7%) foi o fator que mais impactou no valor total da reabilitação (ATSOU *et al.*, 2016).

O custo total mensal para a realização do programa de reabilitação do presente estudo é de R\$ 65.214,50 e o repasse realizado ao SUS é de R\$ 1.767,52. Nota-se um déficit de R\$ 63.446,98 (97,3%) no valor repassado. Daroit *et al.* (2018), ao comparar o custo dos serviços de radiologia com os valores de repassados do SUS, observou que os preços de repasse são insuficientes para o pagamento dos serviços, com custos que variam entre 122% e 1.396% maior que os valores reembolsados pelo SUS.

O presente estudo observou que o custo *per capita* do programa é de R\$ 655,09 (equivalente a €3.681,60 ou US\$ 3.426,12). Atsou *et al.* (2016), ao analisarem o custo-efetividade da RP em pacientes com DPOC, concluíram que a reabilitação gerou um custo de €1.583 por paciente. Embora seja um valor muito inferior ao encontrado no presente estudo, a população estudada é diferente. Entretanto, um estudo sobre análise do custo-efetividade da reabilitação pulmonar (RP) em pacientes com asma verificou que a RP, com duração de 3 semanas, gerou um custo *médio per capita* de €3.544 (BÖCKMANN *et al.*, 2021). No mesmo sentido, Tene *et al.* (2022) observaram que os custos diretos com cuidados de saúde pelas pessoas diagnosticadas com COVID longa foram de US\$ 2.435. Vale ressaltar que Tene *et al.* (2022) analisou uma população semelhante à estudada no presente trabalho.

Como limitação do estudo, os custos dos profissionais foram estabelecidos com base no valor salarial médio encontrado no site, não diretamente medidos, o que pode gerar alguma discrepância. No mesmo sentido, os custos dos recursos materiais foram mensurados com base na cotação do dia da pesquisa nos sites informativos citados; entretanto, sabe-se que por terem sido adquiridos por instituição pública, estes produtos foram obtidos por meio de licitação, o que também pode gerar divergência em relação ao estimado.

No entanto, com o intuito de analisar possibilidades de melhorias para o processo, no que tange principalmente eficiência e valor do serviço, considera-se necessária uma avaliação de aumento da capacidade de atendimento do programa de reabilitação.

5. CONCLUSÃO

A metodologia TDABC, ao ser aplicada na análise de custos de um programa de Reabilitação Cardiopulmonar, mostrou-se eficaz para a mensuração do desempenho financeiro proposto. Diante disso, associou-se os recursos financeiros recebidos à capacidade de atendimento que a estrutura do serviço comporta.

Nessa perspectiva, nota-se um déficit financeiro de R\$ 63.446,98 (97,3%) no repasse de recursos do SUS para a realização da reabilitação. Dessa forma, conclui-se que há necessidade de aumento dos valores repassados para o programa, a fim de que sejam mantidas as condições de promoção, proteção e recuperação da saúde, defendidas pela Lei nº 8.080/1990, que dispõe sobre o SUS e os serviços associados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ATSOU, Kokuvi et al. Simulation-Based Estimates of the Effectiveness and Cost-Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease in France. PLoS One, v. 11, n. 6, e0156514, 2016. doi:10.1371/journal.pone.0156514
2. ASLY, Mouna; HAZIM, Asmaa. Rehabilitation of post-COVID-19 patients. The Pan African Medical Journal, v. 36, p. 168, Jul, 2020. doi:10.11604/pamj.2020.36.168.23823
3. AKHAVAN, Sina et al. Time-driven Activity-based Costing More Accurately Reflects Costs in Arthroplasty Surgery. Clin Orthop Relat Res, v. 474, n. 1, p. 8–15, 2016. DOI 10.1007/s11999-015-4214-0
4. BÖCKMANN, Denise et al. Cost-Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation in Patients With Bronchial Asthma: An Analysis of the EPRA Randomized Controlled Trial. Value Health, v. 24, n. 9, p. 1254-1262, 2021. doi: 10.1016/j.jval.2021.01.017.
5. CHOUDHERY, Sadia et al. Basics of time-driven activity-based costing (TDABC) and applications in breast imaging. Br J Radiol, v. 94, n. 1119, p. 20201138, Mar 2021. doi: 10.1259/bjr.20201138.
6. DAROIT, Naíla et al. Custeio Baseado em Atividade e Tempo (TDABC) em um departamento de radiologia hospitalar no sul do Brasil. J Bras Econ Saúde, v. 10, n. 3, p. 302-307, 2018. DOI: 10.21115/JBES.v10.n3.p302-7
7. FERRANDO, Carlos et al. Correction to: Clinical features, ventilatory management, and outcome of ARDS caused by COVID-19 are similar to other causes of ARDS. Intensive Care Med., v. 47, n. 1, p. 144-146, 2021. doi:10.1007/s00134-020-06251-8.
8. INCORVAIA, Cristoforo et al. Challenges in pulmonary rehabilitation: COVID-19 and beyond. Polish archives of internal medicine, v. 16357, Oct, 2022. doi:10.20452/pamw.16357.
9. KAPLAN, Robert; ANDERSON, Steven. Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits [Internet]. v. 82. Boston: Harvard Business School Press; 2007. Disponível em:

- <http://www.amazon.fr/Time-Driven-Activity-Based-Costing-Simpler-Powerful/dp/1422101711>.
10. Lei Nº 8080, de 19 de Setembro de 1990.
Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm.
 11. MÜLLER, Katrin et al. Rehabilitation and Return-to-Work of Patients Acquiring COVID-19 in the Workplace: A Study Protocol for an Observational Cohort Study. *Frontiers in rehabilitation sciences*, vol. 2, n. 754468, Jan, 2022. doi:10.3389/fresc.2021.754468.
 12. OLWENYI, Omalla et al. Immuno-epidemiology and pathophysiology of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of Molecular Medicine*, v. 98, n. 10, p. 1369–1383, 2020. doi:10.1007/s00109-020-01961-4.
 13. RIBEIRO, Rodrigo et al. Diretriz metodológica para estudos de avaliação econômica de tecnologias em saúde no Brasil. *J Bras Econ Saúde*, v. 8, n. 3, p. 174-184, 2016. DOI: 10.21115/JBES.v8.n3.p174-184.
 14. ROITHMANN, Rafaela et al. Aplicação do método de custeio baseado em atividade e tempo (TDABC) em uma Instituição de Longa Permanência de Idosos (ILPI). *J Bras Econ Saúde*, v. 12, n. 1, p. 23-31, 2020. DOI: 10.21115/JBES.v12.n1.p23-31.
 15. SIGUENZA-GUZMAN, Lorena et al. Time-Driven Activity Based Costing systems for cataloguing processes: a case study. *Liber Quart*, v. 23, n. 2, p. 160-186, 2014. Disponível em: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22144/1/scopus%2054.pdf>.
 16. Trabalha Brasil. Buscar média salarial. *Trabalha Brasil*, 2022.
Disponível em: <https://www.trabalhabrasil.com.br/media-salarial>.
 17. TENE, Lilac et al. Risk factors, health outcomes, healthcare services utilization, and direct medical costs of patients with long COVID. *Int J Infect Dis*, v. 128, p. 3-10, 2022. doi: 10.1016/j.ijid.2022.12.002..
 18. TSENG, Phillip et al. Administrative Costs Associated With Physician Billing and Insurance-Related Activities at an Academic Health Care System. *JAMA*, v. 319, n. 7, p. 691-697, Feb 2018. doi: 10.1001/jama.2017.19148

7.2 PRODUTO 2

TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO ADJUVANTE PARA PACIENTES COM COVID-19 (COVIDMT): PROTOCOLO PARA RANDOMIZAÇÃO ENSAIO DUPLO-CEGO CONTROLADO.

Vinicius Maldaner ,1,2 Jean Coutinho,2 Alfredo Nicodemos da Cruz Santana,3 Graziella F B Cipriano,4 Miriã Cândida Oliveira ,2 Marilúcia de Moraes Carrijo,2 Maria Eduarda M Lino,2 Lawrence P Cahalin,5 Alexandra GCB Lima,6 Robson Borges,4 Dante Brasil Santos,2 Iransé Oliveira Silva,2,7 Luis Vicente Franco Oliveira,1,2 Gerson Cipriano Jr.4,8

1- Departamento de Fisioterapia, Universidade UniEVANGELICA, Anápolis (SP) Brasil.

2- Programa de Movimentação Humana e Reabilitação, Universidade UniEVANGELICA, Anápolis, Brasil.

3- Programa de Ciências da Saúde, Escola Superior de Ciências da Saúde, Brasília, Brasil.

4- Programa de Ciências da Reabilitação e Saúde e Tecnologias em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

5- Fisioterapia, Faculdade de Medicina da Universidade de Miami, Miami, Flórida, EUA.

6- Hospital Regional da Asa Norte, Brasília, Brasil.

7- Educação Física, Universidade UniEVANGELICA, Anápolis, Brasil.

8- Ciências e Tecnologias da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

Autor Correspondente: Vinícius Zacarias Maldaner. Universidade UniEVANGELICA, Anápolis, Brasil. E-mail: viniciusmaldaner@gmail.com; Telefone: +55 (61) 99652-2517 . Endereço: Av. Universitária, s/n - Cidade Universitária, Anápolis - GO- GO CEP: 75083-515.

RESUMO

Treinamento muscular inspiratório adjuvante para pacientes com COVID-19 (COVIDIMT): protocolo para randomização ensaio duplo-cego controlado.

Introdução: Um número significativo de pacientes com COVID-19 apresentará sintomas de dispneia, ansiedade, depressão, dor, fadiga e comprometimento físico, o que pode revelar a necessidade de uma abordagem multidisciplinar de reabilitação, especialmente para aqueles pacientes com idade avançada, obesidade, comorbidades e falência de órgãos. A reabilitação pulmonar (RP) envolve treinamento físico, treinamento muscular inspiratório (TMI), aconselhamento psicossocial e orientações, que podem melhorar a função pulmonar, teste de caminhada de 6 minutos e qualidade de vida em pacientes com COVID-19. A dependência do TMI em programas de RP ainda é incerta. **Objetivo:** Determinar se a TMI supervisionada mais RP é mais eficaz do que a RP isolada para melhorar a dispneia, tolerância ao exercício, consumo de oxigênio (VO_2) e pressão inspiratória máxima (PIM) em pacientes sintomáticos pós-COVID-19. **Método e Análise:** O estudo é um ensaio clínico randomizado, duplo cego para avaliadores e pacientes, com poder de superioridade, que tem como objetivo avaliar a capacidade de exercício, dispneia e a PIM relacionada à saúde como desfechos primários. Critérios de inclusão são pacientes acometidos com COVID-19 na forma severo e crítico que apresentaram pelo menos uma destas características: necessitaram de internação, oxigenioterapia ou pressão positiva (VM ou VNI), queda da $SpO_2 < 94\%$ e ou tomografia com comprometimento $\geq 50\%$. Critérios de exclusão foram pacientes com alterações funcionais anteriores ao período sintomático da doença, grávidas, indivíduos que deambulam com auxílio de dispositivos e ou que apresentam déficits cognitivos. O tratamento foi realizado no período de 24 sessões, 3 vezes por semana, sendo composto de treinamento resistido, aeróbio e treinamento muscular inspiratório. Avaliações de função pulmonar, manovacuometria e ergoespirometria foram realizadas pré e pós intervenção. Os participantes foram recrutados em um centro de RP no Brasil. Após o teste de linha de base, os participantes foram randomizados usando alocação oculta, para receber: a) RP padrão com TMI sham (10% PIM) ou b) PR padrão mais TMI (50% PIM). As principais análises estão destinadas a tratar e avaliar o impacto da adesão nos resultados usando uma análise de efeito causal médio do compilador. **Ética e Divulgação:** Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Conselho Nacional de Saúde (CONEP) e recebeu aprovação em 10/07/2020 (Documento número 4324069). Os resultados serão divulgados através da publicação em revistas revisadas por pares e apresentações em conferências.

Registro do ensaio: Este ensaio foi registrado prospectivamente no Registro de Ensaio Clínicos Clinical trial NCT04595097

Palavras-chave: Coronavírus, Reabilitação, Exercícios respiratórios.

ABSTRACT

Adjunctive inspiratory muscle training for patients with COVID-19 (COVIDIMT): protocol for randomization double-blind controlled trial.

Introduction: A significant number of patients with COVID-19 will present symptoms of dyspnea, anxiety, depression, pain, fatigue and physical impairment, which may reveal the need for a multidisciplinary rehabilitation approach, especially for those patients with advanced age, obesity, comorbidities and organ failure. Pulmonary rehabilitation (PR) involves physical training, inspiratory muscle training (IMT), psychosocial counseling and guidance, which can improve lung function, 6-minute walk test and quality of life in patients with COVID-19. TMI's dependence on PR programs is still uncertain. **Objective:** To determine whether supervised IMT plus PR is more effective than PR alone in improving dyspnea, exercise tolerance, oxygen consumption (VO_2), and maximum inspiratory pressure (MIP) in symptomatic post-COVID-19 patients. **Method and Analysis:** The study is a randomized clinical trial, double blind for evaluators and patients, with superiority power, which aims to evaluate exercise capacity, dyspnea and health-related PIM as primary outcomes. Inclusion criteria are patients affected by moderate, severe and critical COVID-19 who presented at least one of these characteristics: required hospitalization, oxygen therapy or positive pressure (MV or NIV), drop in $\text{SpO}_2 < 94\%$ and or compromised tomography $\geq 50\%$. Exclusion criteria were patients with functional changes prior to the symptomatic period of the disease, pregnant women, individuals who walk with the aid of devices and/or who present cognitive deficits. The treatment was carried out over a period of 24 sessions, 3 times a week, consisting of resistance training, aerobic training and inspiratory muscle training. Assessments of lung function, manovacuometry and ergospirometry were performed pre and post intervention. Participants were recruited from a PR center in Brazil. After baseline testing, participants were randomized, using concealed allocation, to receive: a) standard RP with sham TMI (10% PIM) or b) standard PR plus TMI (50% PIM). The main analyzes are intended to address and evaluate the impact of adherence on outcomes using a compiler average causal effect analysis. **Ethics and Disclosure:** This study was approved by the Ethics Committee of the National Health Council (CONEP) and received approval on 07/10/2020 (Document number 4324069). Results will be

disseminated through publication in peer-reviewed journals and conference presentations.

Trial registration: This trial has been prospectively registered on the Clinical Trials Registry Clinical trial NCT04595097

Keywords: Coronavirus, Rehabilitation, Breathing exercises.

1. INTRODUÇÃO

A doença coronavírus 2019 (COVID-19) evoluiu rapidamente para uma emergência de saúde global. A progressão da doença varia amplamente, incluindo hipóxia, dispneia e insuficiência respiratória.¹ Um número significativo de pacientes com COVID-19 apresentou sintomas de dispneia, ansiedade, depressão, dor, fadiga e comprometimento físico, que podem estar relacionados à Síndrome Pós-Cuidados Intensivos (PICS).² Os sintomas e limitações acima do PICS podem persistir por anos, como em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo não-COVID-19.³ Os sintomas persistentes e de início tardio descritos após a COVID-19 incluem dispneia e fadiga, que podem persistir por mais de 120 dias após o início dos sintomas.⁴ A literatura recente que examina as consequências de doenças infecciosas como a síndrome do desconforto respiratório agudo grave (SDRA) e a COVID-19 identificou fraqueza muscular respiratória que persiste por muito tempo após a infecção inicial.¹¹

Mais pesquisas são necessárias para identificar se estratégias de tratamento específicas podem reduzir a duração dos sintomas após a COVID-19. A experiência recente com SARS-CoV-2 revelou a necessidade de uma abordagem de reabilitação multidisciplinar, especialmente para pacientes com idade avançada, obesidade, comorbidades e falência de órgãos.⁵

Uma força-tarefa da Sociedade Respiratória Europeia Internacional (ERS) e da Sociedade Torácica Americana (ATS) sugere que os sobreviventes de COVID-19 com necessidade de intervenções de reabilitação 6 a 8 semanas após a alta hospitalar devem receber um programa abrangente de reabilitação pulmonar (RP).⁶ Embora a maioria dos estudos tenha avaliado os efeitos da RP em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), há evidências de que seja uma opção de tratamento para outras condições pulmonares, como fibrose pulmonar idiopática (FPI) e COVID-19.⁷ A RP tem sido defendida para fornecer cuidados abrangentes, melhorar o estado funcional, reduzir sintomas e diminuir o uso de cuidados de saúde em pacientes com doenças respiratórias.⁸ A RP envolve treino físico, aconselhamento psicossocial e educação, e recentemente a ERS defendeu que o treino muscular inspiratório (TMI) deveria ser considerado como uma intervenção adicional nos programas de RP, especialmente em pacientes com fraqueza muscular inspiratória.¹⁰

Um estudo recente que examinou os efeitos da RP em pacientes idosos com COVID-19¹¹ apresentou melhorias significativas na função pulmonar, teste de caminhada de 6 minutos e qualidade de vida.⁹ Além disso, um relato de caso recente também descreveu um efeito substancial de uma RP, incluindo o método IMT, na força muscular respiratória, além dos benefícios adicionais na gasometria arterial e no desempenho funcional em 17 pacientes;¹² em recente meta-análise, os autores também demonstraram resultados positivos na dispneia e na qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com fibrose pulmonar idiopática, associando o TMI ao exercício aeróbio.¹³ Ao contrário, Charusin et al. descobriram que a adição de TMI em um programa geral de RP não se traduziu em melhorias na distância percorrida em 6 minutos de caminhada, mas o programa de TMI não foi supervisionado.¹⁴

Acreditamos que os benefícios do TMI estão ligados ao monitoramento frequente e à progressão de treino ideal para garantir um treinamento de alta qualidade. É digno de nota que poucos ensaios clínicos controlados investigaram a adição de TMI na RP para pacientes com doenças respiratórias. No entanto, o TMI combinado com o treinamento físico aeróbico em pacientes com insuficiência cardíaca parece estar associado a melhorias significativamente maiores na pressão inspiratória máxima (Pimáx) e na qualidade de vida, com tendências para maior consumo máximo de oxigênio e duração do exercício do que o TMI ou o treinamento físico aeróbico sozinho.¹²

Diante do exposto, este estudo visa determinar se o TMI supervisionado mais RP é mais eficaz do que RP sozinho para melhorar a dispneia, a qualidade de vida relacionada à saúde e a capacidade de exercício em pacientes sintomáticos pós-COVID-19. Nossa hipótese é que o TMI supervisionado adjuvante melhorará esses pacientes e será custo-efetivo, uma vez que implementado nos programas de RP. Este protocolo é relatado de acordo com os Itens do Protocolo Padrão: Recomendações para Ensaios Intervencionistas (orientação do SPIRIT).¹⁵

2. OBJETIVOS (GERAL E ESPECÍFICOS)

Geral: Avaliar os efeitos de um programa de reabilitação pulmonar iniciada no pós alta hospitalar em pacientes que foram internados em unidades hospitalares ou apresentaram a necessidade de oxigenoterapia, $SpO_2 < 94\%$ ou $PaO_2/FiO_2 < 300$ ou tomografia de tórax com comprometimento $\geq 50\%$ (com áreas de vidro fosco ou opacidade difusas) ou que necessitaram de suporte ventilatório com pressão positiva invasiva ou não invasiva

Específicos: I) Avaliar a função cardiorrespiratória e musculoesquelética dos pacientes com diagnóstico de COVID longa após um programa de exercícios com moderada a alta intensidade; II) Fornecer novos dados para ajudar na identificação de pacientes com probabilidade de deterioração; Identificar fatores e elementos associados à recuperação dos sintomas (fadiga e falta de ar), função física (capacidade funcional e força muscular periférica), qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS), sentimentos de ansiedade e depressão, e estresse pós-traumático por 12 meses.

3. MATERIAIS E MÉTODO

Este estudo consiste em um ensaio clínico pragmático randomizado, duplo-cego controlado com dois grupos paralelos, realizados em centros de RP na cidade de Brasília, Brasil. Este protocolo segue as diretrizes do SPIRIT.

3.1 Envolvimento do paciente e do público

Os pacientes e o público não foram diretamente envolvidos na concepção, recrutamento ou condução deste estudo. Eles permaneceram envolvidos em nossos planos para divulgar os resultados do estudo aos participantes e grupos comunitários relevantes, auxiliando na escolha do que informações/resultados para compartilhar e em qual formato.

3.2 Critérios de Elegibilidade

Foram incluídos pacientes COVID longa com diagnóstico confirmado pelo exame de RT-PCR ou teste sorológicos de sangue (Anticorpos IgG e IgM), com idade acima de 18 anos, que foram internados em unidades hospitalares ou apresentaram a necessidade de oxigenoterapia, $SpO_2 < 94\%$ ou $PaO_2/FiO_2 < 300$ ou tomografia de tórax com comprometimento $\geq 50\%$ (com áreas de vidro fosco ou opacidade difusas) ou que necessitaram de suporte ventilatório com pressão positiva invasiva ou não invasiva. Foram excluídos pacientes com doenças neuromusculares pré-existentes, gestantes, indivíduos com mais de 140 quilos (por limitação do equipamento), que apresentavam necessidade de auxílio para deambular, com incapacidade de compreender comandos verbais simples e que se recusaram assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participação na pesquisa.

3.4 Randomização e alocação

Após o consentimento informado e todas as avaliações de linha de base, os participantes foram randomizados na proporção de 1:1, de acordo com a randomização em bloco gerada pelo (<https://www.sealedenvelope.com>) para o primeiro grupo de intervenção (PR combinado com IMT) ou o grupo controle (PR combinado com IMT simulado). Um independente pesquisador do ensaio preparou o cronograma de randomização. O registro do estudo em março de 2021; a admissão final será em agosto de 2022

3.5 Ética e Divulgação Científica

O projeto foi aprovado pelo Comitê Nacional de Ética do Brasil 07/2020 (documento número 4324069). Este ensaio foi registrado de forma prospectiva na Plataforma de Registro de Ensaio Clínicos em 20/10/2020 (NCT04595097); sendo atualizado em 04/12/2021. Os pacientes foram convidados a participar voluntariamente. Os resultados deste estudo serão relatados na íntegra através de revistas revisadas por pares e apresentados em conferências científicas. Modificações significativas do protocolo serão comunicadas aos participantes, registros de ensaios e revistas. Uma cópia do formulário de consentimento informado será fornecida, se solicitado pelo participante do estudo.

3.6 Intervenções

O grupo controle e intervenção realizaram programa de reabilitação supervisionada com duração de 3 sessões de familiarização mais 8 semanas com uma frequência de 3 vezes na semana com cada sessão tendo uma duração média de 60 minutos.

O treinamento consistiu em exercícios aeróbicos com cicloergômetro e esteira, sendo alternados a cada sessão, com duração de 20 minutos e a carga de treino foi baseada na frequência cardíaca, calculada de acordo com 50% dos limiares da ergoespirometria, através das fórmulas: $FC_{max} = FC_{LV1} + (FC_{LV2} - FC_{LV1}) / 2$ e $FC_{min} = FC_{LV1} - (FC_{LV2} - FC_{LV1}) / 2$, onde FC_{LV1} é a frequência cardíaca obtida no limiar 1 e FC_{LV2} é a frequência cardíaca obtida no limiar 2.

Treino de resistência muscular foi realizado em 5 grandes grupos musculares (supino sentado, cadeira extensora, remada aberta, flexão de joelho unilateral em ortostatismo, tríceps polia), com 2 séries de 10 repetições com 40 segundos de intervalo e carga titulada com 6 sessões a 60% da RM, 12 sessões a 70% da RM e 6 sessões a 80% da RM.

O treino muscular inspiratório foi realizado com um dispositivo de carregamento resistivo de fluxo (TFRL) (POWERbreathe® KH2, HaB International Ltd, Reino Unido) sendo a carga titulada no teste de pressão inspiratória máxima a 50% para o grupo intervenção e 10% para o grupo controle, sendo realizado 2 séries de 30 repetições com 1 minuto de intervalo com inspirações rápidas e eficazes e foram autorizados a fazerem uma pausa, se necessário, embora não superior a 1 min. . Os indivíduos realizaram avaliações da Pimax quinzenalmente para garantir a carga de treinamento correta.¹¹

Durante o início da sessão os pacientes eram monitorizados quanto à pressão arterial, frequência cardíaca, SpO2 e a escala de percepção de esforço BORG e ao fim da sessão os paciente repetiam todo o processo. A monitorização da frequência cardíaca (Frequencímetro POLAR®), oxímetro de pulso (NONIN®) foi realizada durante todo o atendimento sendo registrado os valores com 5, 10, 15 e 20 minutos do treinamento aeróbio e em caso de SpO2 < 88% os pacientes receberam suplementação de oxigênio através de concentradores portáteis.

Fisioterapeutas experientes realizaram sessões de familiarização para otimizar a prescrição de exercícios. A adesão ao programa de RP foi registrada em um diário.

3.7 Cegamento

Não é possível cegar os profissionais da reabilitação pulmonar; mas isso é comum a todo processo de estudos de cuidados realizados com exercício, incluindo ensaios clínicos randomizados bem sucedidos. No entanto, a equipe que conduziu as medições (avaliadores) dos resultados a longo prazo foi ocultada do status de alocação dos indivíduos, assim como os pacientes do grupo controle foram incentivados e motivados a realizar o TMI da mesma forma que o grupo intervenção (cegamento dos pacientes), caracterizando o estudo como duplo cego.

3.8 Desfechos secundários avaliados

Foram avaliados as características sociodemográficas, antropométricas e clínicas; sintomas de fadiga durante atividades com a Fatigue Severity Scale (FSS), qualidade de vida com o EuroQoL-5D-5L, sintomas de ansiedade e depressão com questionário (HADS), escala de dispneia mMRC. Esses desfechos foram avaliados pré e pós intervenção.

3.8.1 Dispneia

A dispneia foi avaliada usando o Medical modified Escala de dispneia do Conselho de Pesquisa (mMRC). A mMRC é uma escala de 0 a 4 usada para classificar o impacto da dispneia na função física em pacientes com limitações respiratórias. Sobre mMRC, 0 representa uma pessoa que sofre de dispneia apenas com exercícios extenuantes, enquanto 4 representa uma pessoa que está sem fôlego para sair de casa ou para se vestir ou despir. Escolhemos o mMRC por causa sua fácil aplicação e outros estudos com COVID-19 usaram para avaliar a dispneia.¹¹

3.8.2 Ansiedade e depressão

Ansiedade e depressão foram medidas usando a Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS), com 14 itens questionário de triagem a partir do qual uma ansiedade e subescala de depressão pode ser derivada. Valores de

pontuação >5 identificaram aumento dos sintomas de ansiedade ou depressão; uma pontuação total >9 foi considerada indicativa de sofrimento psicológico.¹⁴

3.8.3 Qualidade de vida

A QVRS foi avaliada com o instrumento EQ-5D-3L, que é reconhecido como um HRQoL genérico, medida é composta por cinco dimensões, cada uma com cinco níveis de resposta. Cada combinação de respostas será convertido em uma pontuação de utilidade de saúde.¹⁵

A ferramenta EQ-5D-3L possui boa confiabilidade teste-reteste, é simples de usar e oferece um único recurso baseado em preferência valor de índice para o estado de saúde que pode ser usado para análise de custo-efetividade.

3.8.3 Fadiga

A fadiga foi avaliada usando a Escala de Gravidade da Fadiga (FSS), um questionário de nove itens validado para avaliar a incapacidade fadiga. Cada item é avaliado em uma escala de 7 pontos que varia, de discordo totalmente a concordo totalmente. Uma pontuação total é derivado de todas as nove questões; uma pontuação mais alta indica um maior impacto da fadiga nas atividades cotidianas.¹⁶

3.9 Desfecho primário

Teste de capacidade de exercício com carga incremental: onde um médico cardiologista qualificado realizou o teste de esforço máximo usando um carro metabólico (Quark CPET, Cosmed, Roma, Itália) conectado a um cicloergômetro (Corival Lode, Groningen, Nova Zelândia). Anteriormente à realização do teste foi feita a calibração dos sensores de oxigênio (O₂) e gás carbônico (CO₂). Os participantes foram informados sobre o teste e sendo conduzidos um protocolo de rampa de 10 W/min, adequado para pacientes com diminuição da capacidade aeróbica, sobre monitorização contínua com eletrocardiograma de 12 canais e até atingir a fadiga máxima. Foram obtidos nesse teste o consumo máximo de oxigênio (VO₂ Max), slope entre ventilação e produção de CO₂ durante o exercício (VE/VCO₂ slope), limiar anaeróbico e ponto de compensação respiratória.¹²

3.10 Pressões inspiratória (Pimax)

Foi avaliado usando um manovacuômetro digital portátil (POWERbreathe® KH2, HaB International Ltd, Reino Unido). Com participante sentado com um clipe nasal para ocluir a cavidade nasal e após exalação máxima, foi instruído a colocar seus lábios ao redor do bocal e puxar o ar com o máximo de força até a sua capacidade pulmonar total. Três medidas com variação dentro de 10% foram coletadas, e a maior PiMax de cada participante foi usada na análise.¹³

3.11 Eventos adversos

Eventos adversos foram definidos como qualquer ocorrência médica desfavorável em um paciente de investigação administrou uma intervenção, e qualquer evento desse tipo não precisa necessariamente ter uma relação causal com essa intervenção. Isso é reconhecido que a população de pacientes com uma doença crítica pode experimentar vários sinais e sintomas comuns devido à gravidade da doença subjacente e ao impacto das terapias padrão. Estes não foram constituídos necessariamente um evento adverso a menos que sejam preocupantes ou relacionados ao estudo da intervenção. Em todos os casos, a condição ou doença subjacente aos sintomas, sinais ou valores laboratoriais passaram ser relatados, por exemplo, taquicardia em vez de palpitações no peito. Após cada sessão de intervenção e medida de resultado, a equipe do estudo foi obrigada a preencher formulários de entrada de dados indicando um efeito adverso grave ou de menor impacto. No caso de eventos adversos graves, o investigador chefe do estudo foi notificado imediatamente, os participantes foram gerenciados adequadamente e o incidente será relatado ao comitê de ética do hospital relevante. Eventos adversos foram coletados desde a randomização até 48 horas após a interrupção do nosso protocolo de estudo por telefone.

3.12 Acompanhamento

Os resultados foram avaliados na admissão do programa, 8 semanas e 6 meses pós-randomização.

3.13 Tamanho da amostra

Devido à falta de dados sobre o efeito do TMI supervisionado em uma PR no pós-COVID-19, realizamos uma análise de poder com base em uma meta-análise anterior do VO₂ pico em ml/kg/min em pacientes com fibrose pulmonar idiopática¹⁸. Usamos o software GPower ® para calcular o tamanho da amostra com análise a priori com diferença intergrupos de 1,46 ml/kg/min, um desvio padrão (DP) de 3,5 ml/kg/min, uma probabilidade de erro α de 0,05, potência (1- probabilidade de erro β) de 0,80. Com base nos resultados, foi decidido que 138 os pacientes serão divididos em dois grupos, com taxa de abandono de 15%.

3.14 Análise de dados

Os dados foram resumidos e relatados seguindo as diretrizes CONSORT para ensaios clínicos randomizados, usando análises de intenção de tratar.¹⁹ O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para analisar a normalidade dos dados da amostra. As características basais do paciente e variáveis de resultado (desfechos primários e secundários) foram resumidas usando medidas descritivas de tendência central e dispersão para variáveis quantitativas e frequências absolutas e relativas para variáveis qualitativas. As possíveis correlações foram avaliadas pelos testes de Pearson ou Spearman dependendo da normalidade dos dados.

As associações foram realizadas usando o teste X² ou exato de Fischer. Efeitos do tratamento ou diferenças entre os resultados (no início, após 8 e 16 semanas) do estudo. Os grupos foram analisados usando uma análise de variância de duas vias (ANOVA) comum, se a amostra é paramétrica. Se a amostra tiver uma distribuição não paramétrica, testes t pareados e uma ANOVA de uma via comum será usada. Análises intergrupos foram realizadas usando o teste t ou o teste de Wilcoxon, dependendo da normalidade dos dados.

4. DISCUSSÃO

Pacientes com sintomas respiratórios crônicos comumente desenvolvem descondicionamento e fraqueza dos músculos respiratórios, que estão relacionados à dispneia e ao exercício intolerância nesta população.²⁰ O TMI pode reduzir impulso respiratório e subsequentemente melhorar padrões de respiração, que podem equalizar o relacionamento entre a demanda muscular respiratória e o suprimento de energia aos músculos respiratórios.²¹

Langer *et al* demonstraram que um programa de TMI domiciliário de 8 semanas melhorou força muscular inspiratória e dispneia, reduzindo ativação do diafragma durante o exercício máximo, que pode estar associado a um importante fator fisiológico resposta para os músculos inspiratórios após TMI, que é compatível com a diminuição do recrutamento de unidades motoras para gerar uma determinada força como resultado da hipertrofia musculatura respiratória.¹⁰

Embora reconheçamos o valor do TMI tradicional nos protocolos que utilizam dispositivos de carregamento mecânico, acreditamos que o TMI com biofeedback fornecido pelo o dispositivo POWERbreathe KH2 tem potencial para fornecer benefícios clínicos adicionais, porque pode modular todos aspectos do desempenho muscular, incluindo força, potência e capacidade de trabalho. O biofeedback em tempo real provavelmente encoraja a geração de pressões mais elevadas ao longo de uma inspiração completa, uma característica que difere de outros métodos TMI. Assim, o TMI através do POWERbreathe com o dispositivo KH2 pode facilitar uma respiração controlando padrão e tendo melhor troca gasosa durante e após treinamento.

Anastasio *et al* investigaram o impacto a médio prazo da COVID-19 na função respiratória e capacidade funcional 4 meses após a infecção e encontrou problemas respiratórios como fraqueza muscular, conforme refletido pela % média prevista da P_{imáx} avaliada nesses pacientes (58%).⁴

Além disso, a pressão de oclusão das vias aéreas (P_{0,1}) e a P_{Imáx} foram significativamente menores em pacientes com COVID-19, indicando um possível comprometimento do impulso neural. Uma anterior meta análise mostrou efeitos adicionais do TMI em resultados clinicamente relevantes em um subgrupo de pacientes com fraqueza muscular respiratória.²² Outro fato convincente é que a

adição de TMI poderia melhorar a atenuação do metaborreflexo muscular respiratório nesses pacientes.

A fadiga na contração muscular poderia diminuir a perfusão muscular locomotora, com redistribuição do fluxo sanguíneo em favor da musculatura respiratória.²³ Esse comprometimento pode contribuir para a fadiga muscular periférica precoce e menor capacidade ao exercício. Portanto, estratégias como o TMI que melhorar a capacidade e a função dinâmica dos músculos respiratórios deve ser eficaz na redução da dispneia e também pode melhorar a capacidade de exercício em pacientes com doenças respiratórias crônicas.²¹

Portanto, acreditamos que o uso do TMI adicionado aos programas de RP poderia melhorar a capacidade de exercício em pacientes pós-COVID-19. Os resultados do nosso estudo fornecerão informações valiosas para a prática clínica. Primeiro, aos médicos e profissionais de reabilitação informações sobre os efeitos da reabilitação com exercícios nos sintomas respiratórios crônicos. Em segundo lugar, ajudará os prestadores de cuidados de saúde realizar uma análise de custo-eficácia da RP e do método TMI em pacientes com COVID-19; e terceiro, os pacientes com todos os tipos virais de pneumonia serão informados antecipadamente sobre os potenciais benefícios ou efeitos nocivos da envolver-se em atividades físicas e programas de exercícios que incluem o TMI.

5. LISTA DE ABREVIATURAS

CONEP	Comitê de Ética do Conselho Nacional de Saúde
PIM	Pressão inspiratória máxima
RP	Reabilitação pulmonar
SpO₂	Saturação periférica de oxigenação
TMI	Treinamento muscular inspiratório
VNI	Ventilação não invasiva
VM	Ventilação mecânica
VO₂	Volume de Oxigênio

6. REFERÊNCIAS

1. Carfi A, Bernabei R, Landi F, Gemelli Against C-P-ACSG. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603-5.
2. Vitacca M, Lazzeri M, Guffanti E, Frigerio P, D'Abrosca F, Gianola S, et al. Italian suggestions for pulmonary rehabilitation in COVID-19 patients recovering from acute respiratory failure: results of a Delphi process. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2020;90(2).
3. Miyazato Y, Morioka S, Tsuzuki S, Akashi M, Osanai Y, Tanaka K, et al. Prolonged and Late-Onset Symptoms of Coronavirus Disease 2019. *Open Forum Infect Dis*. 2020;7(11):ofaa507.
4. Anastasio F, Barbuto S, Scarnecchia E, Cosma P, Fugagnoli A, Rossi G, et al. Medium- term impact of COVID-19 on pulmonary function, functional capacity and quality of life. *Eur Respir J*. 2021.
5. Polastri M, Nava S, Clini E, Vitacca M, Gosselink R. COVID-19 and pulmonary rehabilitation: preparing for phase three. *Eur Respir J*. 2020;55(6).
6. Spruit MA, Holland AE, Singh SJ, Tonia T, Wilson KC, Troosters T. COVID-19: Interim Guidance on Rehabilitation in the Hospital and Post-Hospital Phase from a European Respiratory Society and American Thoracic Society-coordinated International Task Force. *Eur Respir J*. 2020.
7. Pancera S, Galeri S, Porta R, Pietta I, Bianchi LNC, Carrozza MC, et al. Feasibility and Efficacy of the Pulmonary Rehabilitation Program in a Rehabilitation Center: CASE REPORT OF A YOUNG PATIENT DEVELOPING SEVERE COVID-19 ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 2020;40(4):205-8.
8. Hanada M, Kasawara KT, Mathur S, Rozenberg D, Kozu R, Hassan SA, et al. Aerobic and breathing exercises improve dyspnea, exercise capacity and quality of life in idiopathic pulmonary fibrosis patients: systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis*. 2020;12(3):1041-55.
9. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13-64.
10. Langer D, Ciavaglia C, Faisal A, Webb KA, Neder JA, Gosselink R, et al. Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md : 1985)*. 2018;125(2):381-92.
11. Charususin N, Gosselink R, Decramer M, Demeyer H, McConnell A, Saey D, et al. Randomised controlled trial of adjunctive inspiratory muscle training for patients with COPD. *Thorax*. 2018;73(10):942-50.
12. Radtke T, Crook S, Kaltsakas G, Louvaris Z, Berton D, Urquhart DS, et al. ERS statement on standardisation of cardiopulmonary exercise testing in chronic lung diseases. *Eur Respir Rev*. 2019;28(154).
13. Laveneziana P, Albuquerque A, Aliverti A, Babb T, Barreiro E, Dres M, et al. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *Eur Respir J*. 2019;53(6).

14. Bjelland I, Dahl AA, Haug TT, Neckelmann D. The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review. *J Psychosom Res.* 2002;52(2):69-77.
15. Buchholz I, Thielker K, Feng YS, Kupatz P, Kohlmann T. Measuring changes in health over time using the EQ-5D 3L and 5L: a head-to-head comparison of measurement properties and sensitivity to change in a German inpatient rehabilitation sample. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation.* 2015;24(4):829-35.
16. Valderramas S, Camelier AA, Silva SA, Mallmann R, de Paulo HK, Rosa FW. Reliability of the Brazilian Portuguese version of the fatigue severity scale and its correlation with pulmonary function, dyspnea, and functional capacity in patients with COPD. *J Bras Pneumol.* 2013;39(4):427-33.
17. Billingham LJ, Abrams KR, Jones DR. Methods for the analysis of quality-of-life and survival data in health technology assessment. *Health Technol Assess.* 1999;3(10):1-152.
18. Dowman L, Hill CJ, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014(10):CD006322.
19. Murphy JF. Consort 2010 statement on randomised controlled trials. *Ir Med J.* 2010;103(5):132.
20. Hoffman M, Augusto VM, Eduardo DS, Silveira BMF, Lemos MD, Parreira VF. Inspiratory muscle training reduces dyspnea during activities of daily living and improves inspiratory muscle function and quality of life in patients with advanced lung disease. *Physiother Theory Pract.* 2019:1-11.
21. Charususin N, Dacha S, Gosselink R, Decramer M, Von Leupoldt A, Reijnders T, et al. Respiratory muscle function and exercise limitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a review. *Expert Rev Respir Med.* 2018;12(1):67-79.
22. Azambuja ACM, de Oliveira LZ, Sbruzzi G. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure: What Is New? Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther.* 2020;100(12):2099-109.
23. Sheel AW, Derchak PA, Morgan BJ, Pegelow DF, Jacques AJ, Dempsey JA. Fatiguing inspiratory muscle work causes reflex reduction in resting leg blood flow in humans. *J Physiol.* 2001;537(Pt 1):277-89.

8. PERSPECTIVAS FUTURAS

Através deste estudo teremos uma base de dados com a avaliação clínica, da capacidade física (ergoespirometria), função pulmonar, pressão inspiratória máxima, escala MRC de dispneia, teste funcional de sentar e levantar em 1 minuto pré e pós RP com pacientes que realizaram adjunto o TMI. Sendo assim, poderemos avaliar o impacto da reabilitação convencional para pacientes com COVID longa, como também avaliar os efeitos do TMI associado a RP. Além disto será possível avaliar e estratificar a origem do descondicionamento físico e dispneia apresentada por estes indivíduos.

Estes dados poderão ser publicados em revistas de alto impacto contribuindo tanto para a comunidade científica, assim como para os profissionais da saúde que lidam diariamente com pacientes que apresentam sequelas graves pós COVID.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que o repasse do SUS para os programas de reabilitação está abaixo do necessário para que haja a dinâmica de atendimento de pacientes que apresentam covid longa, também criou um dos primeiros protocolos de atendimento a este perfil de pacientes com quantificação e periodização do treino.

Com os dados obtidos no ensaio clínico, será possível avaliar a causa da dispneia e do descondicionamento físico desses indivíduos, assim como avaliar os efeitos do RP na qualidade de vida e ansiedade. Além disso, avaliaremos o impacto do treinamento resistido e aeróbio associado ou não ao TMI na capacidade física, pois este é um dos principais comprometimentos gerados tanto para pacientes que necessitaram de hospitalização, como também indivíduos que permaneceram em domicílio, mas que apresentaram sintomas graves que pela falta de vagas em unidades hospitalares não receberam o tratamento adequado.

A necessidade de RP é claramente descrita na literatura e também vista através de sintomas e sinais na avaliação destes pacientes, com isso há uma necessidade de reavaliar o custo financeiro tanto de recursos humanos. Como de tecnologias e equipamentos envolvidos no processo, já que o repasse do SUS ainda apresenta-se muito aquém do necessário para que haja continuidade do tratamento.

Os fatores de maior limitação durante este projeto foi relacionado a adesão do paciente ao tratamento, por se tratar de um protocolo de 2 meses muitos deles necessitam retornar ao seu trabalho o que reduzia o tempo de disponibilidade para as sessões, a reinfeção, reinternação foram bastante presentes durante processo e a não adesão às medidas sanitárias como por exemplo, a vacinação, impactou diretamente no fluxo de atendimento.

Esperamos que estes dados auxiliem setores de reabilitação e profissionais especialistas na organização e na tomada de decisão referente a melhor forma de tratamento para os pacientes que apresentam ainda sintomas e sequelas geradas pela infecção por COVID-19.

BMJ Open Adjunctive inspiratory muscle training for patients with COVID-19 (COVIDIMT): protocol for randomised controlled double-blind trial

Vinicius Maldaner ^{1,2}, Jean Coutinho,² Alfredo Nicodemos da Cruz Santana,³ Graziella F B Cipriano,⁴ Miriã Cândida Oliveira ², Marilúcia de Moraes Carrijo,² Maria Eduarda M Lino,² Lawrence P Cahalin,⁵ Alexandra GCB Lima,⁶ Robson Borges,⁴ Dante Brasil Santos,² Irsé Oliveira Silva,^{2,7} Luis Vicente Franco Oliveira,^{1,2} Gerson Cipriano Jr.^{4,8}

ANEXO 2

04/11/2023, 16:42

Submissões##common.titleSeparator##Revista Interação Interdisciplinar (ISSN: 2526-9550)

Revista Interação Interdisciplinar (ISSN: 2526-9550)



Submissões

Fila 1

Arquivos

Ajuda

Minhas Submi

Filtros

Nova Submissão

3014 Soria et al.

CUSTEIO EM SAÚDE BASEADO EM ATIVIDADE...

1

Submissão

Visualizar

C871

Coutinho, Jean Carlos .

Vida após covid-19: programa de reabilitação e acompanhamento ambulatorial / Jean Carlos Coutinho – Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, 2023.

62p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Zacarias Maldaner da Silva.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Movimento Humano e Reabilitação – Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica, 2023.

1. Covid longa 2. Covid-19 3. Reabilitação pulmonar 4. Custos hospitalares
5. Treinamento hospitalar respiratório

I. Silva, Vinícius Zacarias Maldaner da

II. Título

CDU 615.8

Catálogo na Fonte

Elaborado por Rosilene Monteiro da Silva CRB1/3038