



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA- PPGFIS
LABORATÓRIO DE ESTUDOS DO TREINAMENTO FÍSICO
APLICADO A SAÚDE

MARIA ALESSANDRA SIPRIANO DA SILVA

IMPACTO DE UM PROGRAMA COM TREINAMENTO FUNCIONAL POR
TELERREABILITAÇÃO SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR, CAPACIDADE DE
EXERCÍCIO E QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES PÓS COVID-19:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

João Pessoa/ PB

2021

MARIA ALESSANDRA SIPRIANO DA SILVA

**IMPACTO DE UM PROGRAMA COM TREINAMENTO FUNCIONAL POR
TELERREABILITAÇÃO SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR, CAPACIDADE DE
EXERCÍCIO E QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES PÓS COVID-19:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia, Área de concentração Processos de Avaliação e Intervenção em Fisioterapia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria do Socorro Brasileiro Santos

Coorientador: Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos

João Pessoa/ PB

2021

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

S586i Silva, Maria Alessandra Sipriano da.

Impacto de um programa com treinamento funcional por telereabilitação sobre a função pulmonar, capacidade de exercício e qualidade de vida em pacientes pós COVID-19: ensaio clínico randomizado / Maria Alessandra Sipriano da Silva. - João Pessoa, 2021. 67 f.: il.

Orientação: Maria do Socorro Brasileiro Santos.

Coorientação: Amilton da Cruz Santos.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. Fisioterapia. 2. Capacidade de exercício. 3. Capacidade pulmonar. 4. Qualidade de vida. 5. Telereabilitação. I. Santos, Maria do Socorro Brasileiro. II. Santos, Amilton da Cruz. III. Título.

UFPB/BC

CDU 615.8(043)

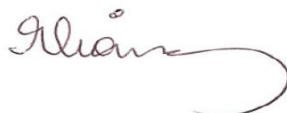
MARIA ALESSANDRA SIPRIANO DA SILVA

**IMPACTO DE UM PROGRAMA COM TREINAMENTO FUNCIONAL POR
TELERREABILITAÇÃO SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR, CAPACIDADE DE
EXERCÍCIO E QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES PÓS COVID-19: ENSAIO
CLÍNICO RANDOMIZADO**

Banca Examinadora



Prof^ª. Dr^ª. Maria do Socorro Brasileiro Santos
Orientadora – UFPB



Prof^ª. Dr^ª. Eliane Araújo de Oliveira
Examinadora Interna – UFPB



Prof^ª. Dr^ª. Maria do Amparo Andrade
Examinadora Externa – UFPE

DEDICATÓRIA

Dedico este projeto a minha família que sempre me apoia na busca pelos meus objetivos. Em memória de Simone Sipriano da Silva que sempre me incentivou na busca do conhecimento e crescimento pessoal e a todas as vítimas da COVID-19 que não tiveram a chance de recuperação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, ele me deu sabedoria para prosseguir em todos os momentos e mais do que nunca me sustentou com sua força para que a conclusão desse projeto ocorresse.

A minha orientadora Socorro Brasileiro, que segurou minha mão nos momentos mais difíceis, me guiou com sabedoria durante esse percurso, me fez sentir acolhida, compreendida e me fez crescer em todos os aspectos. Meu coorientador Amilton da Cruz, que fez parte do processo desde o início até aqui, compartilhando seus conhecimentos.

Aos membros da banca, por todas as contribuições e ensinamentos compartilhados, para melhoria do projeto que muito me agregaram como carga de conhecimento nessa jornada acadêmica.

A todos os voluntários, vocês foram a grande motivação para que este projeto tivesse início, e cada mensagem de agradecimento após cada término de protocolo trouxe sempre o verdadeiro sentido de tudo: o cuidado pelo outro, a todos vocês muito obrigada!

A minha amiga de projeto Paloma Lopes de Araújo Furtado que compartilhou comigo as angústias e as conquistas durante todo o processo do mestrado, se fez presente na minha ausência, alguém que eu podia confiar de olhos fechados pois tem competência, empatia e amor pelo que faz.

Aos meus colegas de laboratório e do programa que contribuíram com o projeto, sem eles não teria andamento, desde as coletas até a análise estatística, vocês fizeram esse momento possível, em especial aos colegas Alex, Brenda, Laís, Karina, e Jennefer que foram fundamentais para chegarmos aos resultados.

A Ângela Barros, amiga que dividiu comigo as lutas diárias dentro da academia e dentro de casa, trazendo alegria, cuidado e amor nos pequenos detalhes, compartilhando os

melhores e piores momentos, seus conhecimentos que não são poucos e trazendo toda sua energia positiva fazendo com que as coisas fossem sempre mais leves.

Aos colegas da primeira turma de mestrado em Fisioterapia da UFPB, em especial aos colegas Mekquisedek e Mayanne, nós compartilhamos juntos esse sonho, desde a graduação, sonhamos com esse momento, estudamos juntos, apresentamos pré-projeto um para o outro, compartilhamos conhecimentos, angústias, desesperos e hoje podemos dizer que realizamos nosso objetivo e finalmente dizer: conseguimos!

A todos os professores e colaboradores do PPGFIS UFPB, que tanto lutaram pela concretização do programa, que se dedicam incansavelmente na busca da formação de pessoas humanas, além de profissionais excelentes.

A toda minha família e todos os agregados que está sempre comigo, são e sempre serão a minha base, todos meus objetivos são reflexo da criação e convivência com vocês. Comigo carrego sempre nossos valores, nossos sonhos e uma perspectiva de exemplo e futuro para nossas crianças. Meus pais, (Sebastião Sipriano da Silva, Cicera Adelina da Silva) minhas irmãs (Maria Elizabete da Silva, Maria Betânia da Silva, Simone Sipriano da Silva-que sempre estará comigo) e irmão (Thiago Sipriano da Silva), meus sobrinhos (Miguel, Paulo Henrique, Emanuel, Maria Elis, Theo e Laura Maria), meu namorado (Michael Lee) e aos amigos que posso também chamar de família...

A todos vocês e a todos que estiveram prestigiando esse momento, o meu muito obrigada, todas as palavras são apenas uma pequena demonstração da importância de cada pessoa e desse momento para mim.

EPÍGRAFE

“O conhecimento serve para encantar as pessoas, não para humilhá-las. ”

Mario Sergio Cortella

RESUMO

Introdução: o ano de 2020 foi marcado pela pandemia da Covid-19, causada pelo SARS-CoV-2. Esta doença viral pode prejudicar diversos sistemas, e o sistema respiratório torna-se alvo principal para se estabelecer sequelas e disfunções sistêmicas que quando associadas podem predispor a intolerância ao esforço físico. Estratégias de reabilitação física presencial para restabelecer funções prejudicadas nestes pacientes é um desafio, principalmente pelas medidas restritivas de isolamento social e neste sentido, as estratégias em domicílio por via remota pode contribuir na recuperação dos pacientes pós COVID 19.

Objetivo: avaliar a eficácia e a viabilidade de um programa com treinamento funcional por telerreabilitação sobre a função pulmonar, capacidade de exercício e qualidade de vida em indivíduos pós COVID-19.

Métodos: ensaio clínico randomizado, com participação de indivíduos recuperados da COVID-19 que foram alocados no grupo treinamento funcional com telerreabilitação e palestras (GTF) e grupo controle com palestras (GC). Foram avaliados 30 indivíduos (60% mulheres) com média de idade de $48,2 \pm 12,8$ anos e IMC médio de $29,0 \pm 6,3$ Kg/m². O protocolo de intervenção teve duração de oito semanas, realizado por chamada de vídeo durante 3x/semana. Um total de oito palestras com temas de educação em saúde foram realizadas com encontros remotos a cada duas semanas entre os pesquisadores e os participantes. Foram avaliados a função pulmonar, a capacidade de exercício e a qualidade de vida. A estatística foi realizada com planilhas excel e o programa SPSS 20.0. A normalidade e homocedasticidade foram avaliadas pelos testes de *Shapiro-Wilk* e *Levene*, respectivamente. Para as análises inferenciais foram empregados o teste ANOVA *one way* com *Post hoc* de Bonferroni, teste t de *Student* ou teste U de *Mann-Whitney*. Foi considerado como diferença estatística $p < 0.05$.

Resultados: na análise intragrupo, observa-se aumento significativo na capacidade vital (CV) e no volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) para o GTF ($p = 0.000$; $p = 0,001$), com aumento da CV para GC ($p = 0.006$). Não houveram diferenças significantes na CV forçada para o GTF e GC ($p = 0.144$; $p = 0.383$, respectivamente) e na relação VEF1/CVF ($p = 0.275$; $p = 0.197$, respectivamente). Na análise da diferença da média entre grupos, verifica-se que a CV e o VEF1 apresentaram melhores respostas com o treinamento funcional ($p = 0.032$; $p = 0.018$, respectivamente). Nenhuma outra diferença estatística foi verificada para a CVF e o VEF1/CVF ($p = 0.167$; $p = 0.434$, respectivamente). O GTF teve aumento significativo na distância percorrida (469,80 [429,43 - 510,16] vs 591,63 [560,04 - 623,23] metros; $p = 0.003$). Na análise entre grupos, o GTF teve aumento de 121,84 metros e o GC foi de 6,56 metros ($p = 0.000$). Na análise intragrupo, o GC apresentou redução significativa na saturação de oxigênio (98,2 [97,9 - 98,5] vs 97,9 [97,5 - 98,2] %; $p = 0.048$), mas sem diferença estatística na análise entre os grupos ($p = 0.115$). Não foram observadas diferenças significantes na análises intragrupo e entre os grupos na percepção subjetiva de esforço e frequência respiratória ($p > 0.05$, para todas as comparações). Na análise intragrupo, o GTF teve melhora em todos os domínios da qualidade de vida ($p < 0.05$). Na análise da diferença da média entre grupos, observa-se que o GTF apresentou melhora comparado ao GC, nos domínios de capacidade funcional ($p = 0.015$), limitações físicas ($p = 0.03$), dor ($p = 0.00$), vitalidade ($p = 0.04$) e no score geral ($p = 0.04$).

Conclusão: o treinamento funcional supervisionado e realizado de forma remota foi capaz de melhorar a função pulmonar, a capacidade de exercício e a qualidade de vida em pacientes que apresentaram sequelas pós COVID-19. O protocolo por telerreabilitação com treinamento funcional mostrou-se seguro e eficaz na recuperação da funcionalidade dos indivíduos sobrevivente da COVID-19.

Palavras-chave: capacidade de exercício, capacidade pulmonar, qualidade de vida, telerreabilitação.

ABSTRACT

Introduction: 2020 was marked by the COVID-19 pandemic caused by SARS-CoV-2. This viral disease can damage several systems, and the respiratory system becomes the main target to establish systemic sequelae and dysfunctions that, when associated, can predispose to intolerance to physical exertion. Face-to-face physical rehabilitation strategies to restore impaired functions in these patients is a challenge, mainly due to the restrictive measures of social isolation and in this sense, remote home strategies can contribute to the recovery of patients after COVID 19.

Aim: to evaluate the effectiveness and feasibility of a functional training program for telerehabilitation on lung function, exertion tolerance and quality of life in post-COVID-19 individuals.

Methods: randomized clinical trial, with the participation of individuals recovered from COVID-19 who were allocated to the functional training group with telerehabilitation and lectures (GT) and a control group with lectures (CG). Thirty individuals were evaluated (60% women) with a mean age of 48.2 ± 12.8 years and a mean BMI of 29.0 ± 6.3 kg/m². The intervention protocol lasted for eight weeks, performed by video call during 3x/week. A total of eight lectures on health education themes were held with remote meetings every two weeks between researchers and participants. Lung function, exercise tolerance and quality of life were evaluated. Statistics were performed using Excel spreadsheets and the SPSS 20.0 program. Normality and homoscedasticity were assessed using the Shapiro-Wilk and Levene tests, respectively. For inferential analyses, the one-way ANOVA test with Post hoc Bonferroni, Student's t test or Mann-Whitney U test were used. It was considered as a statistical difference $p < 0.05$.

Results: in the intragroup analysis, there was a significant increase in vital capacity (VC) and FEV1 for the TG ($p = 0.000$; $p = 0.001$), with an increase in VC for the CG ($p = 0.006$). There were no significant differences in forced VC for the TG and CG ($p = 0.144$; $p = 0.383$, respectively) and in the FEV1/FVC ratio ($p = 0.275$; $p = 0.197$, respectively). In the analysis of the mean difference between groups, it appears that VC and FEV1 presented better responses with functional training ($p = 0.032$; $p = 0.018$, respectively). No other statistical differences were found for FVC and FEV1/FVC ($p = 0.167$; $p = 0.434$, respectively). The TG had a significant increase in the distance covered (469.80 [429.43 - 510.16] vs 591.63 [560.04 - 623.23] meters; $p = 0.003$). In the analysis between groups, the TG had an increase of 121.84 meters and the CG was of 6.56 meters ($p = 0.000$). In the intragroup analysis, the CG showed a significant reduction in oxygen saturation (98.2 [97.9 - 98.5] vs 97.9 [97.5 - 98.2] %; $p = 0.048$), but with no statistical difference in the analysis between groups ($p = 0.115$). No significant differences were observed in the intragroup and between-group analyzes in the subjective perception of exertion and respiratory rate ($p > 0.05$, for all comparisons). In the intragroup analysis, the TG had an improvement in all domains of quality of life ($p < 0.05$). In the analysis of the mean difference between groups, it is observed that the TG showed improvement compared to the CG, in the domains of functional capacity ($p = 0.015$), physical limitations ($p = 0.03$), pain ($p = 0.00$), vitality ($p = 0.04$) and in the overall score ($p = 0.04$).

Conclusion: remotely supervised functional training was able to improve pulmonary parameters, exercise tolerance and quality of life in patients who presented sequelae after COVID-19. The telerehabilitation protocol with functional training proved to be safe and effective in recovering the functionality of individuals who survived COVID-19.

Keywords: exercise capacity, lung capacity, quality of life, telerehabilitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Teste de caminhada de 6 minutos.	30
Figura 2. Fluxograma do estudo.	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estudos que avaliaram desfechos respiratórios e capacidade de exercício em pacientes após alta hospitalar por COVID-19.	20
Tabela 2. Características dos indivíduos clinicamente recuperados da COVID-19.....	32
Tabela 3. Função pulmonar antes e após treinamento funcional remoto por 8 semanas em pessoas pós COVID-19.	34
Tabela 4. Parâmetros de tolerância ao exercício antes e após treinamento funcional remoto por 8 semanas em pessoas pós COVID-19.	35
Tabela 5. Qualidade de vida antes e após treinamento funcional remoto por 8 semanas em pessoas pós COVID-19.	36
Tabela 6. Sumarização dos resultados entre os grupos.	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLA

CVF	Capacidade vital forçada
FR	Frequência respiratória
FC	Frequência cardíaca
PFE	Pico do fluxo expiratório
SpO₂	Saturação periférica de oxigênio
VE	Ventilação minuto
VEF₁	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VEF₁/CVF	Índice de <i>tiffenau</i>
TCLE	Termo de consentimento livre esclarecido
TC6M	Teste de caminhada de seis minutos
SDRA	Síndrome do desconforto respiratório agudo
DAD	Dano alveolar agudo
DLCO	Capacidade de difusão para o monóxido de carbono
V/Q	Ventilação/ perfusão
TC	Tomografia computadorizada
DVO	Distúrbio ventilatório obstrutivo
DVR	Distúrbio ventilatório restritivo
GT	Grupo treinamento
GC	Grupo controle
TF	Treinamento funcional
FITT	Frequência, intensidade, tempo e tipo de exercício
DM	Diferença entre as médias;
IC	Intervalo de confiança;

LISTA DE SÍMBOLOS

- * Capacidade vital forçada
- † $p \leq 0,05$, análise intergrupo entre Δ DM (IC 95%).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. OBJETIVO	17
3. HIPOTESE	17
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
4.1 A doença causada pelo coronavírus - COVID-19.....	18
4.2 Alterações respiratórias na COVID-19	19
4.3 Qualidade de vida e COVID-19.....	22
4.4 Avaliação da capacidade submáxima de exercício pelo teste de caminhada de 6 minutos após alta hospitalar por COVID-19.....	23
4.5 Estratégia terapêutica para reabilitar pacientes em recuperação da COVID-19.....	24
5. MÉTODOS.....	26
5.1 Tipo de Estudo.....	26
5.2 Aspectos Éticos.....	26
5.3 Sujeitos.....	26
5.4 Randomização e Cegamento	27
5.5 Intervenções	27
5.5.1 Grupo Treinamento Funcional (GTF)	27
5.5.2 Grupo Controle (GC).....	28
5.6 Instrumentos da Coleta de Dados	28
5.6.1 Desfechos	29
5.6.2 Procedimentos de Avaliação	29
Função Pulmonar	29
Teste de Caminhada de 6 Minutos	29
Qualidade de Vida	30
5.7 Análise Estatística.....	30
6. RESULTADOS	31
7. DISCUSSÃO.....	39
8. CONCLUSÕES	42
9. IMPACTO SOCIAL E INOVAÇÃO/TECNOLOGIA DA PESQUISA E PRODUTOS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O MESTRADO.....	43
<i>Impacto Social e Inovação/Tecnologia da Pesquisa.....</i>	43
<i>Produtos e Atividades Desenvolvidas Durante o Período do Mestrado.....</i>	44
.....	46

.....	46
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICES	56
<i>Apêndice A - Ficha de Avaliação</i>	56
<i>Apêndice B – Ficha do Programa de Treinamento Funcional - TF</i>	58
ANEXOS.....	60
<i>Anexo I – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa</i>	60
<i>Anexo II – Escala de Percepção do Esforço de BORG</i>	63
<i>Anexo III - Questionário de Qualidade de Vida SF-36</i>	64

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2) ou COVID 19, tem como agente causador o novo coronavírus, identificado inicialmente na cidade de Wuhan (China) e espalhado para o mundo no ano de 2020 (XU *et al.*, 2020; YUKI; FUJIOGI; KOUTSOGIANNAKI, 2020). Com uma taxa de mortalidade em cerca de 2%, a COVID-19 apresenta variadas manifestações clínicas, que podem ser leves como: febre, tosse seca, fadiga, dispneia, perda de olfato e paladar dentre outros; ou podem se agravar, causando comprometimento da função pulmonar e alto desconforto respiratório com a necessidade de hospitalização e muitas vezes resultando em óbito. O principal sistema afetado é o respiratório, porém tem-se observado também, manifestações extrapulmonares e a influência em diversos outros sistemas como o cardiovascular, neurológico, hematológico e urinário caracterizando-se como uma doença sistêmica. (GRAÇA *et al.*, 2020; SHI *et al.*, 2020; ZHANG *et al.*, 2020; YUKI; FUJIOGI; KOUTSOGIANNAKI, 2020).

No sistema respiratório, o vírus pode agir de 3 maneiras: aguda (síndrome do desconforto respiratório), com dano alveolar difuso (DAD), com oclusão microvascular alveolar trombótica difusa e inflamação das vias aéreas associada, resultando em oxigenação alveolar prejudicada, hipoxemia e acidose que quando não solucionado pode gerar danos permanentes (WANG; KREAM; STEFAN, 2020). As repercussões dessas alterações, podem permanecer durante meses, mesmo após a recuperação do vírus, o que foi chamado de “COVID LONGA”. Muitos dos sobreviventes são propensos a desenvolver os problemas contínuos, incluindo dificuldade respiratória, dores no corpo, cansaço, fadiga, diminuição da função muscular, redução da tolerância ao esforço e problemas de saúde mental e redução da qualidade de vida (NABAVI, 2020; MAHASE, 2020)

Dessa forma, um grande número de indivíduos que conseguiram superar o vírus necessita de acompanhamento ambulatorial, uma vez que as sequelas pós COVID-19 já tem sido evidenciadas, e são identificados danos na tolerância ao esforço e na capacidade de exercício com conseqüente prejuízo na qualidade de vida (MO X *et al.* 2020; CORTES-TELLES *et al.*, 2021; HUANG C *et al.* 2021).

Além dos sintomas causados pela doença, os indivíduos afetados sofrem diversas complicações resultantes de período prolongado de hospitalização, com intubação ou não, ou o próprio isolamento e inatividade em casa. O imobilismo gera prejuízos ao organismo, principalmente nos sistemas respiratório e musculoesquelético, ocasionando dificuldades de

recuperação física e limitações funcionais (FERREIRA *et al.*, 2020; SANTANA; FONTANA; PITTA, 2021). As sequelas resultam em morbidade significativa após o período longo de hospitalização, com comprometimentos que duram 3 a 6 meses (fase intermediária) ou até 12 meses ou mais (fase crônica) (BARKER-DAVIES *et al.*, 2020) e mesmo aqueles que não foram hospitalizados apresentam sequelas tardias, a depender da gravidade da doença (CORTÉS-TELLES *et al.* 2021).

Dessa forma, faz-se necessário um programa de reabilitação física visando minimizar os prejuízos da função respiratória e muscular. Devido à falta de controle da pandemia, surge a necessidade de desenvolver a telerreabilitação que se apresenta como uma ferramenta segura para esses indivíduos. Portanto, o objetivo deste estudo é avaliar a eficácia e a viabilidade de um programa de telerreabilitação física com treinamento funcional, realizado de forma domiciliar remota e supervisionada, em indivíduos que tiveram COVID-19.

2. OBJETIVO

Avaliar a eficácia e a viabilidade de um programa de telerreabilitação com treinamento funcional sobre a função pulmonar, capacidade de exercício e a qualidade de vida e em indivíduos pós COVID-19.

3. HIPOTESE

Neste estudo nós iremos testar às seguintes hipóteses:

O programa de treinamento funcional por telerreabilitação será capaz de:

- melhorar a capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁);
- melhorar a distância percorrida e a saturação de O₂;
- melhorar a qualidade de vida, em especial nos domínios capacidade funcional limitações físicas e saúde mental.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 A doença causada pelo coronavírus - COVID-19

O SARS-CoV-2 pertence a uma família de vírus da espécie β CoV. Na família, existe ainda o SARS-CoV-1, que causou epidemia em 2003, e a síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS) em 2012, causado pelo MERS-CoV (BARKER-DAVIES *et al.*, 2020). Quando o vírus entra em contato com o organismo ele ataca principalmente o sistema respiratório e pode ou não manifestar sintomas. Se presente, os sintomas variam de leves a graves, podendo evoluir com a necessidade de ventilação mecânica (ROTHAN; BYRAREDDY, 2020; SILVA; SOUSA, 2020; SOUZA *et al.*, 2020; FERREIRA *et al.*, 2020; SHI *et al.*, 2020).

A principal forma de contágio é por meio de gotículas emitidas pela pessoa infectada seja por tosse, espirro, fala ou por contato próximo com mucosa, caso haja lesão nos indivíduos portadores, e podem também ficar no ar ou em objetos (XU *et al.*, 2020). Uma vez que o vírus entra em contato com o hospedeiro ele vai acessar a célula por meio de um receptor que é a proteína Spike. A expressão na membrana de ACE2 (enzima conversora de angiotensina 2, localizado em vários tecidos, incluindo os pulmões, coração, rins, trato gastrointestinal, vasos e pele) inicia a proteína *Spike*, que se faz necessária para a conclusão do processo de entrada. Na célula, o vírus começa a desencadear uma série de reações, causando inicialmente uma toxicidade direta, dano as células endoteliais, trombo inflamação, desregulação da resposta imune e do sistema renina-angiotensina-aldosterona, mecanismos estes que podem se relacionar com lesões de múltiplos órgãos secundários a infecção (GUPTA *et al.*, 2020; BRIT LONG *et al.*, 2020).

A evolução da sintomatologia depende de diversos fatores, incluindo fatores característicos da própria doença ou do indivíduo (ROBBA *et al.*, 2020). Alguns fatores de risco incluem a idade avançada, obesidade, hipertensão arterial sistêmica, diabetes, doenças cardíacas associadas, dentre outros. Cerca de 80% dos infectados apresentarão a forma leve da doença, e a outra parcela a forma mais agressiva, podendo evoluir pra insuficiência respiratória aguda grave (GAO *et al.*, 2021; ROD; TRESPALACIOS; RAMIREZ, 2020).

A magnitude das complicações pode se estender para disfunções neurológicas, gastrointestinais, musculoesqueléticas e metabólicas sendo assim, uma doença de caráter

sistêmico e conseqüentemente afeta a capacidade funcional, a qualidade de vida e a realização das atividades de vida diária (NICOLA *et al.*, 2020; LIU *et al.*, 2020; BAGNATO *et al.*, 2020).

4.2 Alterações respiratórias na COVID-19

As complicações causadas pelo COVID-19 são inúmeras, e no que diz respeito ao trato respiratório, podemos mencionar o dano aos alvéolos, que é considerado causador da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), lesão do parênquima pulmonar, inflamação intersticial, além de achados no exame de imagem como opacidades bilaterais em vidro fosco ou consolidação, infiltrados intersticiais, edemas assimétricos, lesões de atelectasia ou fibrose dispersa (CAMPOS; COSTA, 2020; THOMAS *et al.*, 2020).

Alguns autores relataram sobre as diferenças clínicas observadas em diferentes pacientes e chegaram à classificação de alguns fenótipos que são referentes aos conjuntos de mecanismos fisiopatológicos encontrados. GATTINONI *et al.* (2020) propuseram uma classificação em dois fenótipos (“L” e “H”), considerando a interação entre três fatores: 1) a gravidade da infecção, relacionada a resposta do hospedeiro e comorbidades; 2) a reação ventilatória do paciente à hipoxemia; 3) o tempo decorrido entre o início da doença e a hospitalização. Dessa forma no fenótipo “L” ou “baixo” foi observado: baixa elastância, baixa relação ventilação perfusão (V/Q), baixo peso pulmonar, baixa capacidade de recrutamento pulmonar. Em contrapartida no fenótipo “H” ou “alto” apresenta alta elastância, alto shunt direito-esquerdo, alto peso pulmonar e alta capacidade de recrutamento pulmonar.

Robba *et al.* (2020), também propôs uma classificação, considerando três tipos de fenótipos com base na tomografia computadorizada (TC), que se assemelha à classificação de Gattinoni *et al.* (2020). 1) super perfundido, opacidades de vidro fosco principalmente na região subpleural, assemelha-se ao fenótipo “L” de Gattinoni; 2) de forma não homogênea atelectasia distribuída e opacidades peribrônquicas, é um fenótipo transicional que reflete a evolução da doença; e 3) um padrão irregular semelhante a SDRA, semelhante ao fenótipo “H” de Gattinoni.

Ainda na busca de caracterização da doença SHI *et al.* (2020) realizaram um estudo retrospectivo de imagens de tomografia computadorizada (TC) de 81 indivíduos com confirmação de pneumonia causada pela infecção pelo SARS-CoV-2. Considerando o tempo entre o início dos sintomas e as imagens de TC, foram designados 4 grupos: grupo 1 (casos subclínicos, com TC realizada antes do início dos sintomas); grupo 2 (TC feitas ≤ 1 semana após o início do sintoma); grupo 3 (tomografias computadorizadas feitas >1 a 2 semanas após o

início do sintoma); e grupo 4 (tomografias computadorizadas feitas >2 semanas a 3 semanas após o início do sintoma).

De acordo com os achados o grupo 1 apresentou um padrão típico de imagem de TC, onde raramente foi observado espessamento septal interlobular, espessamento da pleura adjacente, nódulos, alterações císticas redondas, bronquiatelectasia, derrame pleural e linfadenopatia raramente foram observados neste grupo. Para o grupo 2, as lesões evoluíram e se tornaram bilaterais e difusas, mas permaneceram predominantemente de aparência de opacidade de vidro fosco além de efusão pleural e linfadenopatia. No grupo 3, à medida que a doença progredia, o padrão de opacidade do vidro fosco ainda era o achado predominante da tomografia computadorizada; no entanto, também foram observados padrões de consolidação. No grupo 4, as opacidades de vidro fosco e padrões reticulares foram o padrão de imagem predominante. Bronquiatelectasia, espessamento da pleura adjacente, derrames pleurais e linfadenopatia também puderam ser vistos nesta fase. Assim, os achados indicam que a evolução radiológica da pneumonia COVID-19 é consistente com o curso clínico da doença corroborando os achados de Robba *et al.* 2020.

Diante dos resultados os indivíduos portadores do COVID-19 podem ter seus sintomas agravados e ser necessário a internação hospitalar. A patogenicidade da doença e seu agravamento podem levar a complicações pós-internação, relatada a sinais e sintoma de dispneia, taquipneia ao esforço, queda de saturação, como observamos em outras disfunções respiratórias (HERRIDGE *et al.*, 2011). E como consequência já foram observadas alterações funcionais na função pulmonar, com distúrbios restritivos e alterações na CVF, no FEV₁/CVF, na CV e na capacidade de difusão de monóxido de carbono. Existe algumas divergências, mas de modo geral os maiores déficits são observados em indivíduos que desenvolvem a forma mais grave da doença. A tabela 1 resume alguns estudos sobre a função pulmonar de pessoas que foram acometidas por COVID-19.

Tabela 1. Estudos que avaliaram desfechos respiratórios e capacidade de exercício em pacientes após alta hospitalar por COVID-19.

AUTORES/ANO	DESECHOS	AMOSTRA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Daher <i>et al.</i> 2020	Espirometria; TC6M,	33 pacientes pós COVID-19 grave, acompanhados na fase hospitalar e 6 semanas após a alta	Não houve limitações para CV: 93%; VEF1: 95%; VEF1 / CVF 79%; No TC6M: 79% dos pacientes tiveram distâncias percorridas abaixo de seus valores previstos ajustados por idade;	Os pacientes que não fizeram uso de ventilação mecânica, são improváveis de desenvolver, a longo prazo, deficiências pulmonares e cardíacas ou complicações tromboembólicas.
Xiaoneng Mo <i>et al.</i> 2020	Espirometria e DLCO.	110 pacientes: 24 casos leve, 67 de pneumonia e 19 de pneumonia grave.	Anormalidade em 15 para o VEF1 (13,6%); em 10 (9,1%CVF); e em 5 (4,5 %) no VEF1/ CVF. Com diferenças não significativas entre os	O comprometimento da capacidade de difusão é a anormalidade mais comum, seguida por defeitos

			grupos leve, pneumonia e pneumonia grave.	ventilatórios restritivos, ambos associados à gravidade da doença.
Liu et al. 2020	Ensaio clínico randomizado Função pulmonar e TC6M.	72 idosos, 6 meses após COVID-19 realizaram 12 sessões de reabilitação.	Diferença estatisticamente significativa entre VEF1, CFV, VEF1/CVF; TC6M: distância percorrida significativamente maior após a intervenção.	A reabilitação de seis semanas pode melhorar a função respiratória em idosos recuperados de COVID-19.
Cortés-Telles A et al. 2021	Espirometria e TC6M.	186 pacientes COVID-19 com doença não crítica.	Quando a dispneia foi persistente a CVF e o VEF1 foram significativamente menores ($p = 0,03$) e ($p = 0,04$). 47% teve padrão ventilatório restritivo em comparação com 33% no grupo sem dispneia. No TC6M apresentaram distância percorrida menor ($p = 0,03$) e menor saturação de oxigênio ao final do exercício ($p < 0,001$).	Pacientes com a dispneia persistente apresentava uma série de anormalidades em comparação com pacientes sem dispneia, incluindo maior restrição de espirometria, DLCO, capacidade funcional reduzida e aumento de dessaturação e sintomas de esforço durante um TC6M.
Huang C et al. 2021	Espirometria, TC6M.	1.733 participantes – classificados: (3) hospitalizado sem suporte de oxigênio; (4) hospitalizado com suporte de oxigênio; (5) suporte por cânula nasal ou ventilação não invasiva; (6) suporte com ventilação invasiva, ou membrana extra corpórea ou ambos.	349 participantes completaram o teste de função pulmonar: grau (3) 22% (18 de 83) com comprometimento pulmonar; (48 de 165) para o grau (4); e 56% (48 de 86) para graus (5–6). Com diferença significativa entre (3) e (5-6). No TC6M: os pacientes (5,6) tiveram distancia menor em comparação ao (3).	6 meses após o início dos sintomas, fadiga fraqueza e dificuldades para dormir foram os principais sintomas dos pacientes. Comprometimento pulmonar foram maiores em pacientes com mais gravidade da doença.
Yan X et al. 2021	Espirometria	119 indivíduos sendo: (assintomáticos, $n = 9$; não graves, $n = 82$; graves, $n = 28$);	Anormalidades foram encontradas na porcentagem prevista da CPT, do VEF1, na CVF e na capacidade de difusão (DLCO), sem diferença significativa para os diferentes graus de gravidade da doença.	O comprometimento da função pulmonar é altamente prevalente em sobreviventes mesmo 1 ano após a alta. A lesão pulmonar pode estar relacionada à fibrose pulmonar.
Fortini A et al. 2021	Espirometria, Gasometria.	59 pacientes após alta hospitalar	A DLCO foi reduzida para menos de 80% do valor previsto em 37,2 % dos pacientes. A VEF1 e CVF foram alterados em menos casos (7,8% e 11,8%, respectivamente). A espirometria mostrou alterações leves / moderadas frequentes na DLCO, que foram significativamente associada à persistência de dispneia de esforço e dano intersticial leve na US torácica.	A alta porcentagem de COVID-19 os pacientes continuam a relatar sintomas 3-6 meses após alta hospitalar.
Strumiliene E et al. 2021	Espirometria, teste de caminhada de 6 minutos,	51 pacientes (18-doença moderada; 21-doença grave; 12-doença crítica).	A função pulmonar estava prejudicada em 24/51 (47,2%) dos pacientes. Quanto mais grave a doença, maior o comprometimento detectado. Doze pacientes (27,3%) tiveram capacidade de exercício reduzida. A distância alcançada do TC6M mostrou correlação negativa com a gravidade.	Esta pesquisa demonstra que um significativo número de sobreviventes de COVID-19, apresentam sequelas pulmonares e na capacidade de exercício mesmo após 2 meses após a alta hospitalar. De acordo com esses dados, um período de 2 meses não é suficiente para a recuperação completa dos pacientes.
Eksombatchai D et al. 2021	Função Pulmonar e TC6M	87 pacientes pós alta hospitalar	O valor médio da CVF foi menor no grupo de pneumonia grave quando comparada ao sintoma leve e pneumonia não grave. No grupo com	Pacientes com pneumonia grave tiveram uma taxa maior de espirometria anormal. Um acompanhamento de longo

			pneumonia severa houve 71,4% com espirometria anormal. Enquanto isso, a espirometria anormal foi encontrada em 10,2% e 15,6% nos grupos de sintomas leves e pneumonia não grave. O grupo de pneumonia grave tendeu a uma distância menor no teste de caminhada, mas não foi estatisticamente significativa ($p = 0,118$).	prazo dos pacientes após a recuperação da infecção por SAR-CoV-2 é essencial, especialmente em grupos de pneumonia grave.
Blanco JR et al. 2021	Função Pulmonar e TC6M	108 pacientes, com média de 104 dias pós hospitalização (leve, moderado e grave)	COVID-19 foi grave em 47% dos pacientes (47/100). A função pulmonar estava normal em 92%. Os pacientes com capacidade de difusão maior apresentaram maior distância no teste de caminhada.	A alta proporção de pacientes com COVID-19 grave leva a prejuízo na DLCO nos primeiros meses após o início dos sintomas. DLCO poderia ser considerada uma ferramenta útil para identificar indivíduos em risco de sequelas pulmonares.
Paneroni M et al. 2021	Função Pulmonar e TC6M	24 pacientes completaram um programa de teleabilitação	Ao final do programa, a distância percorrida no TC6M aumentou em 75,0% dos pacientes, permaneceu estável em 4,2% e diminuiu em 20,8% dos pacientes; 17 pacientes (70,8%) melhoraram. Após um mês de teleabilitação os pacientes melhoraram a tolerância ao exercício e a dispnéia.	Este estudo confirma a viabilidade e segurança de um programa de TR dedicado para sobreviventes de pneumonia COVID-19.

DLCO (capacidade de difusão pulmonar para o monóxido de carbono); CV (capacidade vital); FEV1 (volume expiratório forçado no primeiro segundo); CVF (capacidade vital forçada); CTP (capacidade pulmonar total); TC6M (teste de caminhada de 6 minutos); Borg (escala de esforço percebido);

4.3 Qualidade de vida e COVID-19

A avaliação da QV é feita por questionários validados e amplamente utilizados em todo o mundo. A qualidade de vida (QV) é um conceito subjetivo, que pode ser considerada como um sinônimo de saúde e compreende uma série de indicadores, que avaliam aspectos da vida do indivíduo, incluindo aspectos físicos, sociais, mentais e econômicos que se interrelacionam e geram um *score* onde pode ser quantificado (PEREIRA; TEIXEIRA; SANTOS, 2012).

Na COVID-19 diversos fatores podem influenciar para reduzir a QV, como por exemplo, o próprio contexto do isolamento social em que vivemos, que gera incertezas, medo, depressão, ansiedade, entre outros fatores. Além disso, a pessoa ao se contaminar com o vírus compromete sua saúde física e mental, as características da doença, que afetam a função em diferentes sistemas e os sintomas que se prolongam por vários meses podendo comprometer as atividades dos indivíduos, além das comorbidades pré-existentes que podem, eventualmente, estar presentes e potencializar o prejuízo na QV (JACOBS *et al.*, 2020).

O estudo de Daher *et al.* (2020) avaliou 33 pacientes pós COVID-19 grave, acompanhados na fase hospitalar e 6 semanas após a alta e observaram que houve diminuição no escore da QV após seis semanas de alta, avaliado pelo instrumento EQ-5D-5L (*Euro Quality*

of life - five Dimensions - five Levels). Porém apenas 6 pacientes tiveram a avaliação pré e pós alta hospitalar. Já o estudo de Strumiliene *et al.* (2021), com 51 pessoas observou que todos os domínios do SF-36 foram menores quando comparados com uma população da mesma idade. Apesar desses prejuízos na QV, o ensaio clínico realizado por Liu *et al.* (2020) mostrou que a reabilitação física foi capaz de melhorar a qualidade de vida de indivíduos pós COVID-19.

4.4 Avaliação da capacidade submáxima de exercício pelo teste de caminhada de 6 minutos após alta hospitalar por COVID-19

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) é um instrumento válido, confiável e seguro de avaliação do sistema cardiorrespiratório, da capacidade funcional e um preditor de morbimortalidade (SOLWAY *et al.*, 2001; DEMERS *et al.*, 2001; MONTES *et al.*, 2001; KERVIO; CARRE; VILLE, 2003; ENRIGHT *et al.*, 2003; BRITTO; SOUSA, 2006). Sua reprodutibilidade foi testada por LANGENFELD *et al.* (1990) que analisaram 10 indivíduos que faziam uso de marcapasso repetindo o teste 5x em dias consecutivos e foi observado que não houve diferença significativa entre as repetições, constatando boa reprodutibilidade.

Já está constatado a possibilidade de avaliar adequadamente o VO_{2max} no TC6M similar ao que é avaliado em um teste cardiopulmonar de exercício no cicloergômetro, pois esse consumo máximo não tem diferença significativa entre os testes (TROOSTERS *et al.*, 2002). Portanto, este instrumento é considerado uma ferramenta fácil, menos trabalhosa e mais representativa das AVD's para avaliar a capacidade cardiorrespiratória (SOLWAY *et al.*, 2001; ATS, 2002; DOURADO; VIDOTTO; GUERRA, 2011).

Sobre os valores de referência para melhora clínica, uma pesquisa identificou que um aumento de 54 metros após a intervenção é considerado evolução (REDELMEIER *et al.*, 1997), já em outra pesquisa foi indicado evolução com a diferença de 50 a 80 metros (WISE; BROWN, 2005). Quando diz respeito à um indivíduo com baixa capacidade funcional (em torno de 100 metros no TC6M), a melhor interpretação é observar melhora igual ou superior a 10% da distância percorrida no teste, comparado com valores pré intervenção (RONDELLI *et al.*, 2009). Pesquisas anteriores com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), relatam que os indivíduos podem não alcançar a distância predita, mesmo após 5 anos (HERRIDGE *et al.*, 2011), em contraste com estudos mais antigos que afirmavam alcançar (WEINERT *et al.*, 1997; DAVIDSON *et al.*, 1999).

No âmbito da COVID-19 ainda se sabe pouco sobre o estado de saúde física após hospitalização ou não, o que se tem na literatura é em comparação com outras síndromes respiratórias. De forma geral para garantir a segurança do indivíduo, o ideal é que seja avaliado

os parâmetros cardíacos antes da realização do teste e, portanto, as contraindicações relativas são: FC de repouso maior que 120 bpm, PAS maior que 180mmHg e PAD maior que 100 mmHg (BRITTO; SOUSA, 2006).

Estudos observacionais têm avaliado a capacidade de exercício pós COVID-19 e identificaram que a distância percorrida em metros no TC6M está diminuída após a COVID-19. (AYHAM DAHER *et al.*, 2020; CORTÉS-TELLES *et al.*, 2021; HUANG *et al.*, 2021; STRUMILIENE *et al.*, 2021; EKSOMBATCHAI *et al.*, 2021; BLANCO *et al.*, 2021). Deste modo, com a finalidade de melhorar a capacidade de exercício em pessoas pós COVID-19, Liu *et al.*, (2020), realizaram reabilitação cardiopulmonar com duração de seis semanas e verificaram aumento na tolerância ao esforço. No mesmo sentido, mas utilizando estratégia diferente de reabilitação, Paneroni *et al.* (2021) avaliaram o efeito de um programa de telerreabilitação em pessoas pós COVID-19 e identificaram aumento na distância percorrida em 71% dos pacientes. Apesar dos escassos estudos publicados sobre as estratégias físicas para reabilitar as pessoas sequeladas da COVID-19, entende-se a necessidade de continuar a estudar e cuidar desta população que carece de saúde e bem estar.

4.5 Estratégia terapêutica para reabilitar pacientes em recuperação da COVID-19

Apesar dos indivíduos portadores do SARS-CoV-2 manifestarem disfunções cardiorrespiratórias, neuromusculares e psicológicas, ainda existem poucos ensaios clínicos relacionados ao tratamento dessa população (AHMED *et al.*, 2020; LIU *et al.*, 2020; SHEEHY, 2020; YAN *et al.*, 2020).

O que já é comprovado é que a reabilitação com exercício físico tem o objetivo de melhorar a sensação de cansaço, manter/aumentar a função cardiorrespiratória, além de aumentar a capacidade funcional e física desses indivíduos. É indicado que o volume de treino aeróbio seja realizado de 3 a 5x/semana com carga de 60-80% da FC de pico avaliada em teste máximo/submáximo (SPRUIT *et al.*, 2013), e para avaliação e controle da intensidade a escala de percepção de esforço de Borg, na qual durante o exercício pode chegar em 10-13 na escala de 6 a 20 (CARVALHO *et al.*, 2020).

Prévio estudo de Ong *et al.*, (2004), identificou capacidade de exercício reduzida, sem prejuízo significativo na função pulmonar, na maioria dos pacientes recuperados de SARS-COV-1 analisado em seu estudo, sugerindo a necessidade de enfatizar a reabilitação física e recuperação das AVD's. Dessa forma, o Treinamento Funcional (TF), pode suprir as necessidades dessa população, que sofre alterações em diversos sistemas. Com a proposta de uma reabilitação completa buscando melhorar o equilíbrio, a propriocepção, a coordenação, a

força, a potência, a resistência muscular, a flexibilidade e condicionamento cardiorrespiratório (MONTEIRO; EVANGELISTA, 2010; THOMPSON, 2012). Essa proposta de intervenção visa minimizar a incapacidade funcional, promover o ganho de força muscular e reduzir os níveis de ansiedade/depressão (RUIZ *et al.*, 2008; PEREIRA *et al.*, 2012; CADORE *et al.*, 2014; FEITOSA NETA *et al.*, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2017; OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Vale salientar a importância da realização dos protocolos em ambiente com baixo risco de contaminação, distanciamento social/equipamentos e higienização contínua (FERREIRA *et al.*, 2020). Além disso, é necessário estimular a aderência dos indivíduos para a realização do protocolo de tratamento e facilitar o alcance dessa assistência (SOUZA *et al.*, 2020). Neste sentido, a tele saúde surgiu como uma alternativa desde 2020 quando houve a intensificação das medidas protetivas de distanciamento social. As evidências têm mostrado que o uso deste recurso pode trazer benefícios como, a redução do tempo do tratamento, dos custos de deslocamento de pacientes e profissionais de saúde e melhorias na qualidade assistencial, ao possibilitar o acesso a especialidades que nem sempre estariam com acesso disponível a determinada região (CAETANO *et al.*, 2020).

No contexto da pandemia torna-se uma proposta segura para realização da reabilitação desses indivíduos, portanto, denota-se a importância de estudos com este processo de tratamento, bem como a busca por análises robustas sobre esse tipo de atendimento. Buscando inserir e orientar os indivíduos em programas de reabilitação com treinamento funcional com o intuito de reverter a reduzida capacidade física, melhorar a capacidade respiratória, a qualidade de vida e favorecer o retorno as atividades de vida diária com brevidade e funcionalidade adequada (SILVA; SOUSA, 2020).

5. MÉTODOS

5.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo quantitativo do tipo ensaio clínico randomizado, contendo dois grupos (Controle x Treinamento funcional), que seguiu as orientações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) (SCHULZ *et al.*, 2010). A intervenção foi realizada no período de julho a novembro de 2021, de forma remota via plataforma *Google meet* ou chamada de vídeo pelo aplicativo de mensagens *WhatsApp*. Durante este período não houve alterações na metodologia do estudo.

5.2 Aspectos Éticos

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, com número do CAAE: 44672121.8.0000.5188, e número do parecer: 4.822.959 (Anexo I). Todos os participantes assinaram um Termo de Conhecimento Livre e Esclarecido (TCLE) concordando em participar da pesquisa. O estudo foi registrado na Plataforma Brasileira para Ensaio Clínico REBEC sob registro: RBR-8jgpmjf.

5.3 Sujeitos

Foram selecionados indivíduos clinicamente recuperados da COVID-19, de ambos os sexos, que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: 1) Ter idade igual ou superior a 18 anos, até 60 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico clínico e laboratorial de COVID-19 em fase não aguda (fase que não se detecta mais o vírus); 2) Condições físicas de realizar o programa de treinamento físico; 3) Não participar de nenhum outro programa de reabilitação durante o período da pesquisa; 4) Não ter feito uso de assistência ventilatória invasiva; 5) Não ter diagnóstico de doenças respiratórias prévias a COVID-19 (doenças restritivas ou obstrutivas crônicas); 6) Não ter doença cardíaca, renal ou neurológica prévias a COVID-19. Serão considerados como critérios de exclusão: 1) Não participar por 3 dias consecutivos das sessões de treinamento funcional por telerreabilitação; 2) Apresentar algum desfecho de saúde que impeça de permanecer no estudo; 3) recusa em continuar no estudo.

Os indivíduos foram recrutados por meio de mídias digitais, folders e cartazes, canais de televisão e reportagens em jornal digital. Quando contatados os participantes passavam por uma triagem via aplicativo *WhatsApp*, acerca das condições atuais da doença como: tempo desde a infecção, sintomas, informações sobre o teste PCR e de condições gerais de saúde.

Após esse processo, foram encaminhados a uma avaliação presencial no Laboratório de Estudos do Exercício Físico Aplicado à Saúde onde foi apresentado os objetivos, riscos/benefícios do projeto e o TCLE, concordando com sua participação no mesmo, conforme recomenda o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde (CEP/CCS/UFPB; Anexo I), de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e declaração de Helsinki.

5.4 Randomização e Cegamento

Foi realizada à randomização estratificada dos participantes por pesquisadora independente, para o grupo controle ou grupo treinamento funcional, a qual considerou o sexo e a severidade da doença de acordo com TIAN *et al.*, (2020) empregando a condição clínica leve (sintomas clínicos sem dispneia ou insuficiência respiratória) e grave (sintomas clínicos com dispneia ou insuficiência respiratória). Os pesquisadores que realizaram as avaliações foram cegados e, portanto, não conheciam para qual grupo os participantes seriam designados.

5.5 Intervenções

5.5.1 Grupo Treinamento Funcional (GTF)

O programa de treinamento funcional por telerreabilitação foi supervisionado via aplicativo de vídeo chamada (*google meet* ou *whatsApp*), com duração de 8 semanas de treinamento. Além do treinamento receberam palestras em formato remoto, com diálogos de educação em saúde sobre temáticas diversas (mesmos temas para o grupo controle, porém ocorrem em turmas separadas) relacionadas a doenças crônicas, qualidade de vida e estilo de vida saudável.

A estrutura foi baseada nos padrões de movimentos (empurrar na vertical e na horizontal, puxar na vertical e horizontal, dominância de quadril e dominância de joelho), capacidades físicas (resistência, força, velocidade e flexibilidade), habilidades motoras (agilidade, coordenação, potência e equilíbrio) e tarefas cognitivas. E organizado de acordo com as capacidades físicas, na seguinte ordem:

- Primeiro mês: na 1^o e 2^o semana desenvolvimento técnico postural, mobilidade e estabilidade; na 3^o e 4^o semana resistência aeróbia e força.
- Segundo mês: na 1^a e 2^a semana o foco será a força, agilidade e velocidade, e na 3^a e 4^a semana agilidade, velocidade e potência.

A frequência de treino foi de três vezes na semana, com duração de 45 a 60 minutos por sessão, que foi dividida em três momentos: (1) Preparação de movimento que inicia com aquecimento, entre 5-10 minutos (exercícios de propriocepção), seguido do fortalecimento, entre 5-10 minutos (exercícios de mobilidade distribuídos por segmentos: tornozelo, quadril, tórax, escapula e cervical, de estabilidade e de ativação neuromuscular); (2) Parte principal, com duração de 20-25 minutos (exercícios com finalidade de trabalhar todas as capacidades físicas: resistência aeróbica, força, agilidade velocidade e potência); e por fim, (3) volta calma, entre 5-10 minutos (exercícios de alongamentos estáticos e/ou caminhada leve). No apêndice B consta o protocolo de treinamento funcional detalhado. O programa seguiu todas as características do treinamento funcional (exercícios uni e biarticulares, multisegmentares, multiplanares, de dupla tarefa, estabilização, movimentos integrados, de eficiência neuromuscular). A intensidade foi monitorada pela escala de percepção subjetiva de esforço de Borg modificada (Anexo II), objetivando-se uma intensidade entre 6 e 8.

5.5.2 Grupo Controle (GC)

Os indivíduos alocados no GC não realizaram nenhuma intervenção com exercício. Similar ao GTF, o GC recebeu um cronograma de palestras, durante o período de 4 semanas. Esses encontros foram compostos de palestras de educação em saúde sobre temáticas diversas, relacionadas a doenças crônicas, qualidade de vida e estilo de vida saudável (importância do exercício, sono, nutrição adequada e fatores de risco para as doenças crônicas não transmissíveis). Além disso, os encontros ajudaram a monitorar as atividades habituais de cada participante, bem como a socialização.

5.6 Instrumentos da Coleta de Dados

Inicialmente foram colhidos dados pessoais na ficha de avaliação (Apêndice A) (anamnese que avaliou os aspectos relativos a doença, estilo de vida, comorbidades, medidas antropométricas e a aplicação do questionário SF36 para avaliar a qualidade de vida). Em seguida, foram realizados o teste de prova de função pulmonar (espirometria) e o teste de caminhada de seis minutos (TC6M) no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico aplicado à Saúde (LETAS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Ao término da 8ª semana do protocolo, os participantes foram reavaliados sob os mesmos parâmetros iniciais. Todas as avaliações e procedimentos presenciais obedeceram às

normas de biossegurança da UFPB, do PARGEP UPE/UFPB e do Conselho Nacional de Saúde para o enfrentamento da pandemia da COVID-19 (obedecendo distanciamento físico, aferição de temperatura, uso de máscara, luvas e álcool a 70%).

5.6.1 Desfechos

Primários

- *Função pulmonar (Espirometria- CV, CVF, VEF1, VEF1/CVF)*
- *Tolerância ao esforço submáximo (TC6M)*

Secundário

- *Qualidade de vida (SF36)*

5.6.2 Procedimentos de Avaliação

Função Pulmonar

Foi realizada espirometria e todos os pacientes foram instruídos a realizarem no mínimo, três repetições para cada manobra, a permanecer na posição sentada, apoiados no encosto, com os pés no chão, usando um clipe nasal e com a cabeça mantida em posição neutra. Para medir a Capacidade Vital (CV), foi solicitado ao paciente três ciclos respiratórios em volume corrente e logo após uma inspiração até o volume de reserva inspiratória (VRI) seguido de uma expiração sem interrupção até o volume residual (VRE), de forma lenta e progressiva até atingir os volumes esperados. Em seguida, era solicitado uma inspiração máxima (fora do aparelho), seguido de uma expiração o mais rápido e intensamente possível (no aparelho) aliada a uma inspiração de mesma intensidade (no aparelho), a fim de verificar a Capacidade Vital Forçada (CVF) e gerar o gráfico fluxo x volume sendo necessário uma duração mínima de 6 segundos (MOURA *et al.*, 2018).

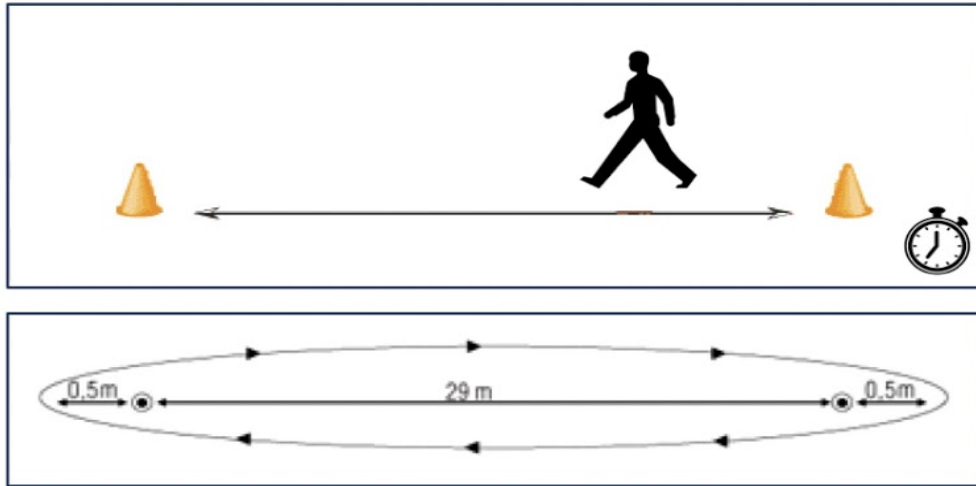
Teste de Caminhada de 6 Minutos

Para realização do teste, os indivíduos foram instruídos a usarem roupas e calçados confortáveis, além de se alimentarem até 2 horas antes da realização. Foi avaliado pré e pós teste: a Pressão Arterial (PA), oximetria de pulso, nível de cansaço pela Escala de Borg (Anexo II), frequência cardíaca (FC) e respiratória (FR) (STEELE, 1996; ATS, 2002).

Foi solicitado que os indivíduos caminhassem, o mais rápido possível por 6', em um corredor de 30 metros e sem circulação de pessoas (Figura 1). A cada 60", os pesquisadores

encorajaram verbalmente os indivíduos com os comandos: “Você está indo bem” e “Mantenha o bom trabalho” (ATS, 2002; DOURADO; VIDOTTO; GUERRA, 2011).

Para calcular a distância de caminhada predita do paciente, será adota a seguinte fórmula: $DTC6M = 622,461 - (1,846 \times \text{Idade anos}) + (61,503 \times \text{Gênero homens} = 1; \text{mulheres} = 0)$; de acordo com os valores de referência do estudo de que foi realizado com indivíduos saudáveis brasileiros entre 13 e 84 de IWAMA *et al.* (2009).



(Fonte: Google, adaptado)

Figura 1. Teste de caminhada de 6 minutos.

Qualidade de Vida

Foi aplicado o questionário SF-36, que foi traduzido e validado no Brasil por CICONELLI *et al.* 1999. Engloba 8 domínios (1. Capacidade Funcional; 2. Limitação por aspectos físicos; 3. Dor; 4. Estado Geral de Saúde; 5. Vitalidade; 6. Aspectos Sociais; 7. Aspectos Emocionais; 8. Saúde Mental), os quais variam de 0 a 100, sendo que quanto maior o escore melhor a qualidade de vida (MEDEIROS *et al.*, 2016), o cálculo é feito por um score total ou de acordo com cada domínio. O questionário foi aplicado por meio de formulário online e enviados aos participantes previamente a avaliação presencial (Anexo III). Caso houvesse dúvidas o responsável estava à disposição para qualquer esclarecimento na hora da aplicação.

5.7 Análise Estatística

Para os procedimentos estatísticos foi utilizado o *Software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS – 20.0). Os dados foram apresentados como média e desvio padrão ou intervalo de confiança, dos deltas de resposta [Δ]). Inicialmente, foi realizado teste de normalidade dos dados (*Shapiro-Wilk*) e a homogeneidade das variâncias (*Levene*); os

desfechos foram comparados pelo teste t de *Student* ou teste U de *Mann-Whitney*. Para avaliar a correlação entre as variáveis estudadas foi utilizado o teste de Correlação de *Spearman*, sendo considerado como correlação fraca os valores entre 0,10 e 0,29, uma correlação moderada os valores entre 0,30 e 0,49 e uma correlação forte, valores entre 0,50 e 1,0 (COHEN, 1988). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

6. RESULTADOS

Na figura 1 consta o fluxograma do estudo. Dos 73 indivíduos clinicamente recuperados da COVID-19, 28 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade do estudo ou tinha impossibilidade em participar do estudo ou falta de interesse. Foram avaliados 45 indivíduos, os quais foram alocados nos grupos experimental e controle, e ao final do período de treinamento foram analisados estatisticamente 15 indivíduos em cada grupo (figura 2). Não houve nenhuma intercorrência durante o período de atendimento remoto com o treinamento funcional, realizado três vezes por semana durante 8 semanas.

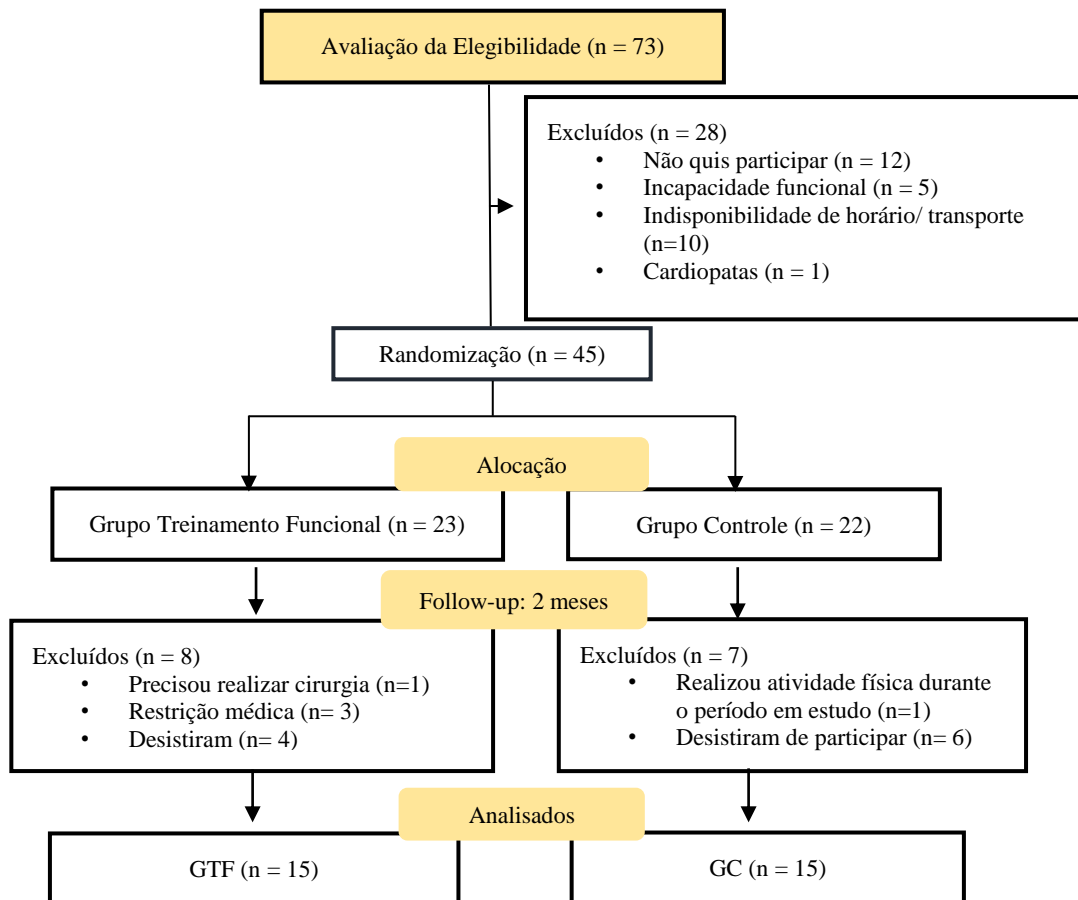


Figura 2. Fluxograma do estudo.

As características da amostra estão dispostas na tabela 2. Nela observa-se que 12 participantes eram do sexo masculino e 18 do sexo feminino ($p = 0.530^u$), com média de idade de $48,2 \pm 12,8$ anos ($p = 0.460^u$). Os grupos treinamento e controle estavam pareados na massa corporal ($76,8 \pm 21,0$ vs $76,4 \pm 18,0$ Kg; $p = 0.940$, respectivamente), estatura ($1,64 \pm 0,08$ vs $1,60 \pm 0,08$; $p = 0.210$, respectivamente) e o IMC ($28,3 \pm 6,0$ vs $29,7 \pm 6,8$ Kg/m²; $p = 0.55$, respectivamente). A maioria dos participantes (76,66%) não praticavam nenhum tipo de exercício físico.

Os sintomas mais comuns foram fadiga [56,7%], seguido por dispneia [53,3%], dor articular [53,3%], cefaleia [50,0%], mialgia [40,0%] e tosse [33,3%] ($p > 0,05$, para todas as comparações). Quanto ao tempo médio pós COVID-19 para iniciar o protocolo de estudo foi de $2,42 \pm 1,65$ meses para o grupo treinamento e $3,71 \pm 2,97$ meses para o grupo controle.

Quanto a terapia medicamentosa, 31,0% dos indivíduos (3 do grupo treinamento, 6 do grupo controle) relataram ter feito uso de azitromicina; 13,8 % (2 do grupo treinamento e 2 do grupo controle) fizeram uso de ivermectina e 34,5% (4 do grupo treinamento e 6 do grupo controle) não fizeram uso de nenhuma medicação. No grupo treinamento 20,0% dos indivíduos foram hospitalizados, 20,0% necessitaram de suporte de oxigênio, 20,0% são hipertensos, 3,3% são diabéticos e 16,7% são obesos. Enquanto que no grupo controle 26,7% dos indivíduos foram hospitalizados, 26,7% necessitaram de suporte de oxigênio, 3,3% são hipertensos, 6,7% são diabéticos e 13,3% são obesos. Não foi observada diferença significativa entre os grupos ($p > 0.05$ para todas as comparações).

Tabela 2. Características dos indivíduos clinicamente recuperados da COVID-19.

Características	Total N (%)	GTF (n=15)	GC (n = 15)
Idade, anos	48,20 ± 12,82	47,60 ± 12,51	48,80 ± 13,55
Sexo (M/F), n	12/18	7/8	5/10
Antropométricas			
Massa corporal, kg	76,6 ± 19,2	76,8 ± 21,0	76,4 ± 18,0
Estatura, m	1,62 ± 0,08	1,64 ± 0,08	1,60 ± 0,08
IMC, Kg/m ²	29,0 ± 6,3	28,3 ± 6,0	29,7 ± 6,8
Sintomas tardios da COVID-19			
Dispneia	16 (53,3)	6 (20,0)	10 (33,3)
Fadiga	17 (56,7)	7 (23,3)	10 (33,3)
Dor articular	16 (53,3)	9 (30,0)	7 (23,3)
Dor no peito	9 (30,0)	3 (10,0)	6 (20,0)
Tosse	10 (33,3)	4 (13,3)	6 (20,0)
Anosmia	3 (10,0)	1 (3,3)	2 (6,7)
Renite	2 (6,7)	2 (6,7)	0 (0,0)
Disgeosia	3 (10,0)	1 (3,3)	2 (6,7)
Cefaléia	15 (50,0)	7 (23,3)	8 (26,7)

Expectoração	2 (6,7)	1 (3,3)	1 (3,3)
Falta de apetite	4 (13,3)	2 (6,7)	2 (6,7)
Dor de garganta	5 (16,7)	2 (6,7)	3 (10,0)
Vertigem	8 (26,7)	2 (6,7)	6 (20,0)
Mialgia	12 (40,0)	6 (20,0)	6 (20,0)
Diarreia	3 (10,0)	3 (10,0)	0 (0,0)
Queda de cabelo	11 (36,7)	6 (20,0)	5 (16,7)
Classificação Clínica COVID-19			
Leve	13 (43,3)	8 (26,7)	5 (16,7)
Grave	17 (56,7)	7 (23,3)	10 (33,3)
Tempo pós COVID-19, meses	3,03 ± 2,44	2,42 ± 1,65	3,71 ± 2,97
Terapia Medicamentosa			
Azitromicina	9 (31,0)	3 (10,0)	6 (20,7)
Aspirina	2 (6,9)	2 (6,9)	0 (0,00)
Ivermectina	4 (13,8)	2 (6,9)	2 (6,9)
Hidroxicloroquina	1 (3,4)	1 (3,4)	0 (0,0)
Cloroquina	1 (3,4)	1 (3,4)	0 (0,0)
Nenhuma	10 (34,5)	4 (13,8)	6 (20,7)
Cuidados Terapêuticos			
Hospitalização, n	14 (46,7)	6 (20,0)	8 (26,7)
Hospitalização, dias	3,9 ± 5,3	2,2 ± 4,3	5,1 ± 5,64
Suporte de O ₂ , n	14 (46,7)	6 (20,0)	8 (26,7)
Prática de Exercício, n	7 (23,33)	3 (20,0)	4 (26,66)
Comorbidades			
HAS	7 (23,3)	6 (20,0)	1 (3,3)
Diabetes Mellitus	3 (10,0)	1 (3,3)	2 (6,7)
Obesidade	9 (30,0)	5 (16,7)	4 (13,3)

A tabela 3 apresenta os dados em média e intervalo de confiança (95%) dos desfechos da função pulmonar. Na análise intragrupo, observa-se aumento significativo na capacidade vital tanto no grupo treinamento funcional ($p = 0.000$) quanto no grupo controle ($p = 0.006$). Enquanto que o VEF₁ aumento significativamente apenas no grupo treinamento funcional ($p = 0.001$). Por outro lado, não houveram diferenças significantes, no grupo treinamento funcional e no grupo controle, na capacidade vital forçada ($p = 0.144$; $p = 0.383$, respectivamente) e na relação VEF₁/CVF ($p = 0.275$; $p = 0.197$, respectivamente).

Na análise da diferença da média entre grupos, verifica-se que a capacidade vital e o VEF₁ apresentaram melhores respostas a intervenção com o treinamento funcional ($p = 0.032$; $p = 0.018$, respectivamente). Nenhuma outra diferença estatística foi verificada para a CVF e o VEF₁/CVF ($p = 0.167$; $p = 0.434$, respectivamente).

Tabela 3. Função pulmonar antes e após treinamento funcional remoto por 8 semanas em pessoas pós COVID-19.

Parâmetros	Momentos		Δ DM (IC 95%)
	Pré	Pós	
Grupo Treinamento			
CV, L	2,44 [1,96-2,91]	2,99 [2,62-3,36]*	0,55 [0,29-0,81]†
CVF, L	2,54 [2,12-2,96]	2,62 [2,24-3,00]	0,08 [-0,06-0,23]
VEF ₁ , l	1,79 [1,35-2,23]	2,31 [1,93-2,69]*	0,52 [0,26-0,77]†
VEF ₁ /CVF, %	78,75 [63,53-93,98]	83,42 [72,94-93,90]	4,67 [-10,25-19,58]
Grupo Controle			
CV, L	2,67 [2,38-2,96]	2,92 [2,68-3,16]*	0,25 [0,08-0,42]
CVF, L	2,62 [2,36-2,87]	2,60 [2,29-2,90]	-0,02 [-0,17-0,13]
VEF ₁ , l	2,00 [1,68-2,31]	2,10 [1,77-2,43]	0,10 [-0,17-0,37]
VEF ₁ /CVF, %	75,62 [64,73-86,51]	82,07 [69,54-94,60]	6,45 [-7,91-20,81]

DM = diferença entre as médias; IC = intervalo de confiança; CVF = Capacidade vital forçada; VEF₁ = Volume expiratório forçado no primeiro segundo; % VEF₁/CVF = razão do VEF₁ / CVF. * $p \leq 0,05$, análise intragrupo; † $p \leq 0,05$, análise intergrupo entre Δ DM (IC 95%).

Na tabela 4 estão apresentados os parâmetros obtidos ao término do TC6M. O grupo treinamento funcional apresentou um aumento significativo na distância percorrida comparada ao momento pré intervenção (469,80 [429,43 - 510,16] vs 591,63 [560,04 - 623,23] metros ($p = 0.003$). Na análise entre grupos na diferença das médias, percebe-se que o grupo treinamento funcional teve um aumento de 121,84 metros comparado ao grupo controle que foi de 6,56 metros ($p = 0.000$). Na análise intragrupo, verifica-se que o grupo controle apresentou redução significativa da saturação de oxigênio (98,2 [97,9 - 98,5] vs 97,9 [97,5 - 98,2] %; $p = 0.048$), mas sem diferença estatística na análise entre os grupos treinamento e controle (-0,33 [-0,99-0,32] vs -0,33 [-0,70-0,03] %; $p = 0.115$, respectivamente).

Não foram observadas diferenças significantes nas análises intragrupo e entre os grupos na percepção subjetiva de esforço e frequência respiratória ($p > 0.05$, para todas as comparações).

Tabela 4. Parâmetros de tolerância ao exercício antes e após treinamento funcional remoto por 8 semanas em pessoas pós COVID-19.

Parâmetros	Momentos		Δ DM (IC 95%)
	Pré	Pós	
Grupo Treinamento			
Distância, m	469,80 [429,43-510,16]	591,63 [560,04-623,23]*	121,84 [88,12-155,56]†
PSE, Escala BORG	6,93 [6,45-7,42]	6,73 [6,09-7,38]	-0,20 [-0,92-0,52]
SpO ₂ , %	97,87 [97,33-98,40]	97,53 [97,11-97,96]	-0,33 [-0,99-0,32]
FR, ipm	22,80 [20,53-25,07]	23,27 [21,27-25,27]	0,47 [-2,00-2,93]
FC, bpm	80,20 [73,78-86,62]	76,73 [67,89-85,58]	-3,47 [-13,63-6,70]
Grupo Controle			
Distância, m	485,97 [427,72-544,21]	492,50 [433,77-551,23]	6,53 [-33,20-46,27]
PSE, Escala BORG	6,13 [5,09-7,18]	7,00 [6,40-7,60]	0,87 [-0,18-1,91]
SpO ₂ , %	98,20 [97,92-98,48]	97,87 [97,54-98,19]*	-0,33 [-0,70-0,03]
FR, ipm	23,40 [20,83-25,97]	21,40 [19,33-23,47]	-2,00 [-4,77-0,77]
FC, bpm	90,47 [86,34-94,60]	86,93 ± [81,59-92,28]	-3,54 [-8,30-1,23]

DM: diferença entre as médias; IC: intervalo de confiança; PSE: Percepção subjetiva de esforço; SpO₂: Saturação parcial de oxigênio; FR: Frequência respiratória; ipm: incursões por minuto; FC: Frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto. * $p \leq 0,05$, análise intragrupo; † $p \leq 0,05$, análise intergrupo entre Δ DM (IC 95%).

A avaliação da qualidade de vida está apresentada na tabela 5. Na análise intragrupo (comparação pós vs pré intervenção), verifica-se que o grupo treinamento apresentou aumento significativo na capacidade funcional ($p = 0.000$), nas limitações físicas ($p = 0.000$), na dor ($p = 0.000$), no estado geral de saúde ($p = 0.049$), na vitalidade ($p = 0.000$), nos aspectos sociais ($p = 0.004$), nas limitações emocionais ($p = 0.008$), na saúde mental ($p = 0.026$) e no escore geral ($p = 0.000$). Por outro lado, o grupo controle apresentou aumento significativo nos aspectos sociais ($p = 0.020$), nas limitações emocionais ($p = 0.029$) e na saúde mental ($p = 0.035$), os demais domínios, como a capacidade funcional ($p = 0.450$), nas limitações físicas ($p = 0.390$), na dor ($p = 0.094$), no estado geral de saúde ($p = 0.178$), na vitalidade ($p = 0.187$) e no escore geral ($p = 0.069$), não se observam diferenças estatística.

Na análise entre grupos (diferença das médias), observa-se que o grupo treinamento apresentou melhora comparado ao controle nos domínios de capacidade funcional ($p = 0.015$), limitações físicas ($p = 0.03$), dor ($p = 0.00$), vitalidade ($p = 0.04$) e no score geral ($p = 0.04$).

Tabela 5. Qualidade de vida antes e após treinamento funcional remoto por 8 semanas em pessoas pós COVID-19.

Parâmetros	Momentos		Δ DM (IC 95%)
	Pré	Pós	
Grupo Treinamento			
Capacidade Funcional	41,67 [29,62-53,71]	73,00 [63,69-82,31]*	31,33 [20,33-42,34]†
Limitações Físicas	15,00 [-2,76-32,76]	60,00 [39,83-80,17]*	45,00 [22,47-67,53]†
Dor	33,40 [24,18-42,62]	61,47 [54,32-68,61]*	28,07 [16,96-39,18]†
Estado Geral de Saúde	47,33 [37,20-57,47]	57,53 [50,98-64,09]*	10,20 [-1,14-21,54]
Vitalidade	45,67 [39,94-51,39]	60,00 [56,06-63,94]*	14,33 [8,29-20,37]†
Aspectos Sociais	44,17 [32,49-55,85]	69,17 [55,67-82,66]*	25,00 [9,14-40,86]
Limitações Emocionais	17,78 [2,33-33,22]	51,11 [31,08-71,14]*	33,33 [9,48-57,19]
Saúde Mental	55,73 [47,88-63,59]	64,27 [57,71-70,82]*	8,53 [0,62-16,44]
Geral	37,59 [28,74-46,44]	62,07 [54,92-69,21]*	24,48 [15,03-33,92]†
Grupo Controle			
Capacidade Funcional	60,33 [42,46-102,79]	61,33 [48,81-73,86]	1,00 [-14,46-16,46]
Limitações Físicas	40,00 [17,17-57,17]	43,33 [21,18-65,49]	3,33 [-19,53-26,20]
Dor	41,67 [28,53-70,20]	47,93 [35,25-60,62]	6,27 [-2,61-15,14]
Estado Geral de Saúde	55,73 [42,31-98,04]	60,40 [47,85-72,95]	4,67 [-4,92-14,25]
Vitalidade	48,00 [40,67-88,67]	51,00 [44,16-57,84]	3,00 [-3,40-9,40]
Aspectos Sociais	44,17 [28,70-72,86]	61,67 [45,90-77,43]*	17,50 [2,42-32,58]
Limitações Emocionais	22,22 [3,45-25,67]	42,22 [18,83-65,62]*	20,00 [1,09-38,91]
Saúde Mental	50,67 [42,73-93,39]	58,13 [49,45-66,82]*	7,47 [0,01-14,92]
Geral	45,35 [34,38-79,73]	53,25 [41,54-64,96]	7,90 [-1,96-17,76]

DM: diferença entre as médias; IC: intervalo de confiança. * $p \leq 0,05$ para a análise intragrupo; † $p \leq 0,05$ para a análise intergrupo entre Δ DM (IC 95%).

Na figura 3 estão apresentadas a análise de correlação entre o escore geral da qualidade de vida (QV) com a distância percorrida (m) e com o VEF₁ (l). Nela, percebe-se que houve correlação forte entre a QV com a distância percorrida em metros ($r = 0,55$; $p = 0,001$), mas não se observa correlação entre a QV com o VEF₁ ($r = -0,13$; $p = 0,50$).

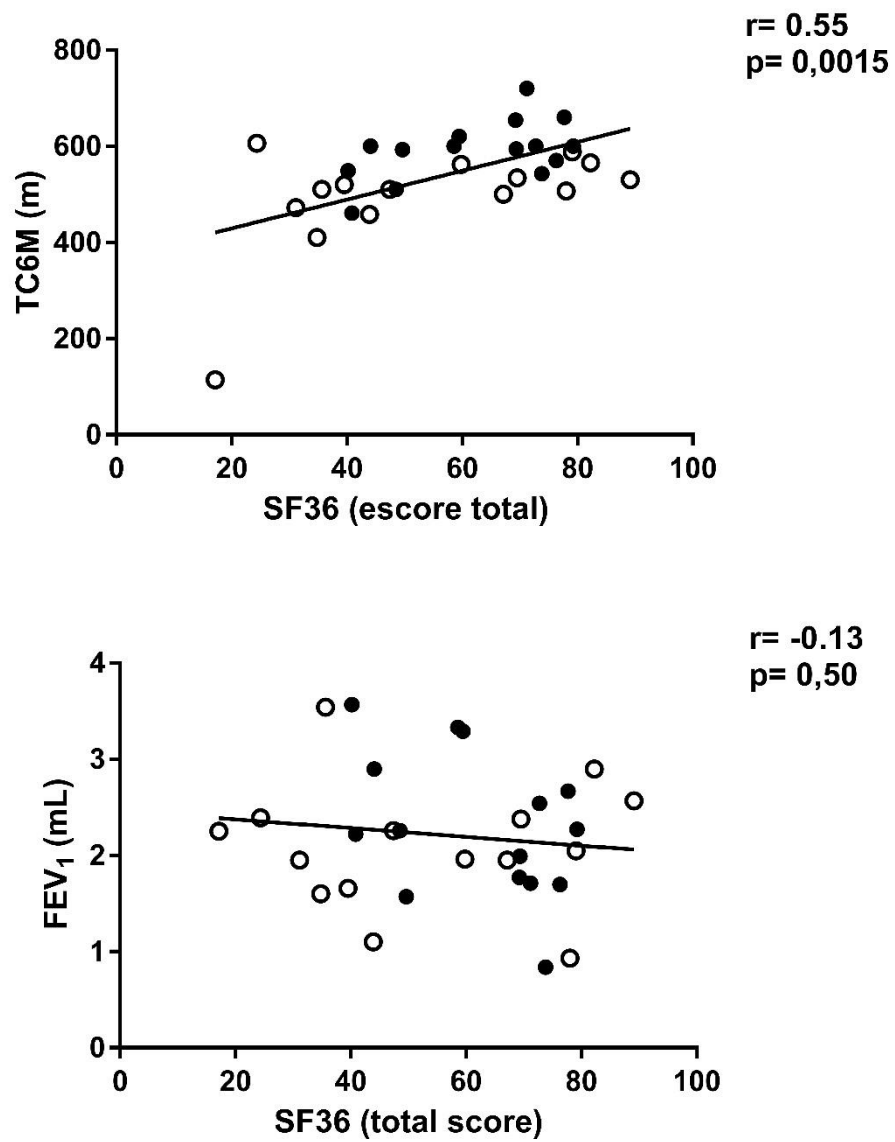


Figura 3. Correlação entre o escore geral da qualidade de vida (SF36) com a tolerância ao esforço (TC6M) com e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁).

Sumário dos Resultados

Para melhor compreensão dos resultados obtidos neste estudo, os achados foram sumarizados na tabela 6.

Tabela 6. Sumarização dos resultados entre os grupos.

DESFECHOS	Grupo Experimental (Treinamento Funcional + Palestras)	Grupo Controle (Palestras)
<i>Função Pulmonar</i>		
CV, L	↑	↑
CVF, L	↔	↔
VEF ₁ , l	↑	↔
VEF ₁ /CVF, %	↔	↔
<i>Capacidade de Exercício</i>		
Distância, m	↑	↔
PSE, Escala BORG	↔	↔
SpO ₂ , %	↔	↓
FR, ipm	↔	↔
FC, bpm	↔	↔
<i>Qualidade de Vida</i>		
Capacidade Funcional	↑	↔
Limitações Físicas	↑	↔
Dor	↑	↔
Estado Geral de Saúde	↑	↔
Vitalidade	↑	↔
Aspectos Sociais	↑	↑
Limitações Emocionais	↑	↑
Saúde Mental	↑	↑
Escore Geral	↑	↔

CVF: Capacidade vital forçada; VEF₁: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; %VEF₁/CVF: relação do VEF₁/ CVF; PSE: Percepção subjetiva de esforço; FR: Frequência respiratória; FC: Frequência cardíaca; ↔: não houve alteração; ↑: aumento; ↓: redução.

7. DISCUSSÃO

Os principais achados observados no presente estudo foram: **a)** o treinamento funcional aumentou significativamente a CV e o VEF₁; **b)** Não houveram diferenças significantes na CV forçada na relação VEF₁/CVF entre os grupos experimentais; **c)** o grupo treinamento funcional teve aumento significativo na distância percorrida; **d)** o grupo controle apresentou redução significativa na saturação de oxigênio na análise intragrupo, mas sem diferença estatística na análise entre os grupos; **e)** não foram observadas diferenças significantes na análises intragrupo e entre os grupos na percepção subjetiva de esforço, frequências respiratória e cardíaca; **f)** na análise intragrupo, os indivíduos do treinamento funcional tiveram melhora em todos os domínios da qualidade de vida e no escore geral; **g)** na análise entre grupos, observa-se que o treinamento funcional comparado ao grupo controle apresentou melhora nos domínios capacidade funcional, limitações físicas, dor, vitalidade e no escore geral, e; **h)** existe correlação entre a QV e a tolerância ao esforço, mas não entre a QV e o VEF₁.

Estudos prévios têm mostrado que as principais alterações pulmonares encontradas até o momento, após a COVID-19 são de caráter restritivo, devido a formação de fibrose ocasionando uma redução da capacidade pulmonar total (XIAONENG *et al.* 2020; YAN *et al.* 2021; GLOECKL *et al.* 2021). Esse padrão pulmonar verifica-se na linha de base dos indivíduos avaliados no nosso estudo, pois nesse tipo de distúrbio a capacidade vital está significativamente reduzida, e a relação VEF₁/CVF estará normal ou aumentada, devido a diminuição do volume sem necessariamente diminuição do fluxo expiratório (COSTA; JASMINI, 2001; TRINDADE; SOUZA; ALBUQUERQUE, 2015; AZAMBUJA; LOPES, 2018). Apesar da instalação dessa restrição, o grupo treinamento funcional apresentou melhora significativa para a CV e no FEV₁, mostrando que essa restrição é passível de melhora, mediante a realização de treinamento físico. O ensaio clínico realizado por Liu *et al.* (2020) com idosos pós COVID-19, já havia observado melhora no VEF₁ após intervenção com treinamento muscular respiratório.

A ausência de alterações significativas na CFV e VEF₁/CVF pode estar relacionada com as características da população em estudo, uma vez que os indivíduos não passaram por ventilação mecânica invasiva e os que foram hospitalizados tiveram poucos dias de internação ($3,9 \pm 5,3$ dias) e, destes, menos da metade receberam suporte ventilatório (46,7%), sugerindo que possíveis danos no tecido pulmonar não promoveram sobrecarga com impactos severos. Segundo Daher *et al.* (2020) os pacientes que não fazem uso de ventilação mecânica, são

improváveis de desenvolver, a longo prazo, deficiências pulmonares. O estudo de HUANG *et al.* (2021) também observou que o comprometimento pulmonar é maior naqueles pacientes que necessitaram de suporte invasivo, em comparação com aqueles que necessitam apenas de oxigenoterapia ou ventilação não invasiva, como no caso da amostra do nosso estudo. O estudo de ALBU *et al.* (2021) identificou que apenas o subgrupo UTI apresentou alterações na espirometria, com reduzida CVF sugerindo distúrbio restritivo.

No presente estudo a capacidade de exercício foi significativamente reduzida na população em questão em ambos os grupos, mesmo com a função pulmonar pouco comprometida e curto período de permanência em leito hospitalar. Explicado pelo caráter sistêmico do Sars-Cov-2 e suas sequelas neuromotoras (GUPTA *et al.*, 2020; BRIT LONG *et al.*, 2020; FERRARO *et al.* 2021), que podem causar prejuízos no funcionamento de diversas funções do organismo, incluindo o tecido muscular e também tecidos vasculares a nível pulmonar e periférico, o que dificulta a irrigação e nutrição dos músculos (MOURA *et al.* 2021). Esse comprometimento funcional, representado pela redução na distância de caminhada no TC6M, também já foi evidenciado em estudos observacionais como o de Daher *et al.* (2020), Cortés-Telles *et al.* (2021) e Huang *et al.* (2021).

Poucos estudos realizaram reabilitação pós COVID-19, dentre eles o estudo de Liu *et al.* (2020), foi o primeiro ensaio clínico com 72 idosos após 6 meses pós COVID-19, e verificou que 12 sessões de reabilitação promoveu aumento significativo na distância percorrida e na melhora da função pulmonar. Tozato *et al.* (2021) realizaram um estudo de série de 4 casos submetidos a treinamento aeróbio e Ferraro *et al.* (2021) analisaram 7 casos, que foram submetidos a reabilitação com exercícios de fortalecimento muscular e exercícios respiratórios. Ambos identificaram comprometimento na capacidade de exercício, avaliado pelo TC6M com melhora significativa após o período de tratamento. Gloeckl *et al.* (2021), realizaram um estudo quase experimental com reabilitação específica pulmonar, baseado no conteúdo de reabilitação pulmonar para pacientes com fibrose pulmonar, e investigaram 50 pacientes com sequelas da COVID-19, durante 3 semanas, e também observaram aumento na distância percorrida e na função pulmonar após a intervenção.

No âmbito da terreabilitação, o estudo de Paneroni *et al.* 2021 foi pioneiro. O protocolo de intervenção teve duração de um mês com sessão de treinamento aeróbio e fortalecimento muscular com duração de 1/hora. Na admissão ao programa, os pacientes receberam oxímetro de pulso, ilustrações com os exercícios, um diário para registro das atividades diárias e instruções para os exercícios domiciliares. Duas vezes por semana recebiam treinamento com

fisioterapeuta e exercícios respiratória quando necessário. Além do acompanhamento fisioterapêutico, nas duas primeiras semanas, as enfermeiras telemonitoraram os pacientes diariamente para verificar suas necessidades clínicas. Ao final do programa, distância percorrida no TC6M aumentou em 75,0% dos pacientes. Apesar de termos protocolos de telerreabilitação distintos, identificamos em nossos achados que o treinamento funcional online e supervisionado melhorou a capacidade de exercício (121,84 [88,12 - 155,56] metros) e essa melhora foi em 100% dos indivíduos, provavelmente foi decorrente pelo tipo de protocolo utilizado. Realizamos um protocolo de intervenção funcional 3x/semana, com sessão de 1/hora e que teve um planejamento inicial de trabalhar o desenvolvimento técnico postural, a mobilidade e a estabilidade na 1^a e 2^a semana; as capacidades físicas de resistência aeróbia e força na 3^a e 4^a semana; a força, a agilidade e a velocidade na 5^a e 6^a semana e, por fim, a agilidade, a velocidade e a potência na 7^a e 8^a semana.

O programa de treinamento funcional também teve influência positiva na qualidade de vida dos indivíduos, melhorando significativamente todos os aspectos no grupo intervenção após o treinamento, e na comparação entre grupo controle e o grupo treinamento houve melhora significativa na capacidade funcional, limitações físicas, dor, vitalidade e no escore geral. No estudo de Jacobs *et al.* (2020), foi identificada relação da persistência dos sintomas com a diminuição da qualidade de vida após alta hospitalar (~35 dias), avaliado pelo instrumento PROMIS1 Scale v1.2 - Global Health. No estudo de Strumiliene *et al.* (2021) realizado com 51 pessoas, classificados em doença leve, moderada e crítica, foi observado que as pontuações do SF-36 foram menores em todos os domínios em comparação com uma população de mesma idade. As pontuações mais baixas foram observadas para limitações de atividades sociais devido a problemas físicos, vitalidade e saúde geral, sem diferença quando considerada a gravidade da doença. Nosso estudo condiz com esses achados e o treinamento funcional foi capaz de melhorar esses escores, através dos efeitos do exercício físico no organismo propiciando o bem-estar, ganho de habilidades motoras e liberação de endorfinas, acarretando na redução dos níveis de estresse, ansiedade e depressão, e conseqüentemente a melhora na qualidade de vida, com redução de dor, melhora da vitalidade, melhora das limitações físicas e da capacidade funcional.

Apesar de o treinamento não ter sido capaz de promover melhoras significativas nas limitações emocionais em comparação com o controle, houve grande melhora do escore, o que leva a considerar a influência do período de isolamento social, medo coletivo, perda de familiares e amigos, que repercutiu fortemente na população de forma geral (JACOBS *et al.*,

2020) e pode ter dificultado a alteração significativa desse domínio, uma vez que essas condições ainda eram presentes no contexto social dos indivíduos. O estudo de Liu *et al.*, (2020) também avaliou a qualidade de vida com o SF36, e foi observado melhora significativa em todos os domínios, porém a sua média amostral já era maior do que a do presente estudo, ainda no momento pré intervenção, demonstrando que os níveis de comprometimento eram menos severos. A correlação observada entre a distância percorrida e a qualidade de vida pode refletir o efeito do exercício físico para à saúde, com as alterações locais e sistêmicos. Pois quando há incremento de habilidades musculares e consequente aumento da distância percorrida há também um aumento da qualidade de vida, uma vez que o indivíduo passa a sentir-se mais disposto, consegue realizar suas atividades com diminuição das queixas dolorosas. Não foram encontrados estudos que fizeram essa correlação para a população em estudo.

As limitações do estudo foram o tamanho da amostra reduzido, a ausência de utilizarmos uma classificação objetiva da dispneia e não foi possível avaliar a atividade física com instrumentos objetivos (acelerômetros, pedômetros), que monitorasse a participação em outras atividades esportivas e/ou de lazer, as quais pudessem influenciar os resultados observados no estudo. Além disso, só analisamos pessoas recuperados pós COVID-19 que não foram para UTI, e, portanto, as repercussões de um treinamento para essa população ainda devem ser estudadas.

De forma geral pudemos observar, a melhora dos indivíduos a partir da inserção do exercício físico de maneira cotidiana, mostrando os efeitos positivos do treinamento funcional no formato online, e a possibilidade de aplicação dessa modalidade de treinamento em pacientes com COVID-19. De acordo com Martin *et al.* (2021), que avaliou telereabilitação respiratória em pessoas pós COVID-19, acreditamos que os programas de telereabilitação serão usados mais amplamente e, que estas intervenções deveriam ser adaptadas para se encaixar nas diretrizes internacional de reabilitação e de prescrição de exercício físico (SPRUIT *et al.* 2013; GARBER *et al.* 2011).

8. CONCLUSÕES

O treinamento funcional supervisionado e realizado de forma remota foi capaz de melhorar a dinâmica ventilatória pulmonar, a tolerância ao esforço e a qualidade de vida em pacientes que apresentaram sequelas pós COVID-19. A melhora da capacidade de exercício observada nessa população afetou na qualidade de vida. Ainda, esse programa de treinamento

funcional foi viável e seguro para estes pacientes pós COVID-19, pois não teve nenhuma intercorrência física durante ou após as sessões de treino.

9. IMPACTO SOCIAL E INOVAÇÃO/TECNOLOGIA DA PESQUISA E PRODUTOS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O MESTRADO.

Impacto Social e Inovação/Tecnologia da Pesquisa

O projeto avaliou 87 indivíduos com sequelas da COVID-19, fornecendo informações sobre o seu estado de saúde e disponibilidade de reabilitação. Identificamos a possibilidade de telerreabilitação para essa população, como uma forma segura e eficaz para melhora da condição de saúde. As sequelas provocadas pela COVID-19 podem ser vinculadas a gravidade da doença, contudo as pessoas que tiveram COVID-19 mas que não foram hospitalizadas podem ter sequelas da doença e necessitarem de tratamento.

O estado da Paraíba até a presente data (10 de janeiro, consulta <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus>) teve 465.373 casos confirmados da COVID-19. No início do ano de 2021 tivemos uma alta ocupação de leitos hospitalar (80%), a cidade de João Pessoa com 92% de ocupação e o Sertão 98% de ocupação (<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/noticias/atualizacao-covid-19-17-03-021>), este padrão de pessoas internadas estava capilarizado em todo território nacional. Portanto, surge a demanda de pessoas com sequelas pós COVID-19 e torna-se necessário o sistema de saúde atender e cuidar destas pessoas. No entanto, pela alta demanda, a possibilidade de atendimento por telereabilitação pode ser uma estratégia interessante e relevante para esse público, por minimizar traslado e custos, e mantendo qualidade, respeito e individualidade no atendimento. Desta forma acreditamos, que essa pesquisa traz impactos social e de inovação para a pesquisa no contexto da COVID-19.

Produtos e Atividades Desenvolvidas Durante o Período do Mestrado
Artigo Submetido

Periódico: Disability and Rehabilitation Journal

Submission Confirmation



Thank you for your submission

Submitted to Disability and Rehabilitation

Manuscript ID TIDS-01-2022-106

Title Effect of a telerehabilitation program with functional training on pulmonary function, exercise capacity and quality of life in post-COVID-19 patients: A randomized clinical trial

Authors da Silva, Maria Alessandra
Santos, Amilton
Araújo, Alex
de Melo, Brenda
Furtado, Paloma
Suassuna, Jennifer
Martins, Renata
Da Costa, Karina
França, Eduardo Eriko Tenório
Brasileiro-Santos, Maria do Socorro

Date Submitted 17-Jan-2022

Capítulos de Livros Publicados



CAPÍTULO 4
**PROCEDIMENTOS FISIOTERAPÊUTICOS NO
TRATAMENTO DA DOR LOMBAR DE ORIGEM
DISCOGÊNICA**

Maria Alessandra Sipriano da Silva⁷,
Adriana Sarmiento de Oliveira⁸,
Maria do Socorro Brasileiro Santos¹.



CAPÍTULO 1

PRÁTICAS FISIOTERAPÊUTICAS DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA ATENÇÃO BÁSICA

Maria Alessandra Sipriano da Silva

Melquisedek Monteiro de Oliveira

Eliane Araújo de Oliveira

Participação em Eventos Científicos

**III CONCIFI - CONGRESSO CIENTÍFICO DE FISIOTERAPIA
I SINNCOM - SIMPÓSIO NORTE-NORDESTE DE
COMPORTAMENTO MOTOR**



CERTIFICADO

Certificamos que **MELQUISEDEK MONTEIRO DE OLIVEIRA** e **MARIA ALESSANDRA SIPRIANO DA SILVA** apresentaram o trabalho intitulado “DIMINUIÇÃO DO ESTRESSE E FADIGA DE TRABALHADORES SUBMETIDOS A UM PROGRAMA DE REEDUCAÇÃO POSTURAL”, sob a forma de PAINEL, durante o III Congresso Científico de Fisioterapia – CONCIFI e I Simpósio Norte-Nordeste de Comportamento Motor – I SINNCOM, realizado na Universidade Federal da Paraíba, durante o período de 11 a 14 de novembro de 2019.


13 de novembro de 2019

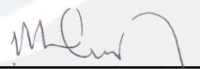
Apoio



ADUF PB
Seção Sindical do ANDES-SN

PPGFIS
PPG em Fisioterapia


Dr. Heleodório Honorato dos Santos
Presidente do III CONCIFI


Dr. José Jamacy de Almeida Ferreira
Presidente da Comissão Científica
do III CONCIFI

Realização



Núcleo de Pesquisas em Ciências
do Movimento Humano - UFPB

**III CONCIFI - CONGRESSO CIENTÍFICO DE FISIOTERAPIA
I SINNCOM - SIMPÓSIO NORTE-NORDESTE DE
COMPORTAMENTO MOTOR**



CERTIFICADO

Certificamos que **MARIA ALESSANDRA SIPRIANO DA SILVA**, **MELQUISEDEK MONTEIRO DE OLIVEIRA** apresentaram o trabalho intitulado “AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE E QUALIDADE DE VIDA EM TRABALHADORES PARTICIPANTES DE PROGRAMA DE REEDUCAÇÃO POSTURAL”, sob a forma de PAINEL, durante o III Congresso Científico de Fisioterapia – CONCIFI e I Simpósio Norte-Nordeste de Comportamento Motor – I SINNCOM, realizado na Universidade Federal da Paraíba, durante o período de 11 a 14 de novembro de 2019.


12 de novembro de 2019

Apoio



ADUF PB
Seção Sindical do ANDES-SN

PPGFIS
PPG em Fisioterapia


Dr. Heleodório Honorato dos Santos
Presidente do III CONCIFI


Dr. José Jamacy de Almeida Ferreira
Presidente da Comissão Científica
do III CONCIFI

Realização



Núcleo de Pesquisas em Ciências
do Movimento Humano - UFPB

**III CONCIFI - CONGRESSO CIENTÍFICO DE FISIOTERAPIA
I SINCOM - SIMPÓSIO NORTE-NORDESTE DE
COMPORTAMENTO MOTOR**



CERTIFICADO

Certificamos que **ALESSANDRA FEITOSA GONÇALVES; LUANNY BERNARDO DE MEDEIROS; MARIA ALESSANDRA SIPRIANO DA SILVA; RAISSA FERNANDES RODRIGUES DE MENDONÇA e MARIA CLÁUDIA GATTO CARDIA** apresentaram o trabalho intitulado “ANÁLISE DE RISCO ERGONÔMICO DE TRABALHADORES EM UMA EMPRESA DE ENTRETENIMENTO EM JOÃO PESSOA-PB”, sob a forma de PAINEL, durante o III Congresso Científico de Fisioterapia – CONCIFI e I Simpósio Norte-Nordeste de Comportamento Motor – I SINCOM, realizado na Universidade Federal da Paraíba, durante o período de 11 a 14 de novembro de 2019.

Apoio



ADUF PB
Seção Sindical do ANDES-SN

PPGFIS
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

[Assinatura]
Dr. Heleodório Honorato dos Santos
Presidente do III CONCIFI

12 de novembro de 2019

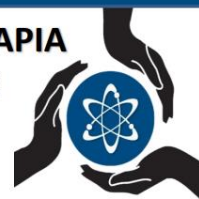
[Assinatura]
Dr. José Jamacy de Almeida Ferreira
Presidente da Comissão Científica
do III CONCIFI

Realização



Núcleo de Pesquisas em Ciências
do Movimento Humano - UFPB

**III CONCIFI - CONGRESSO CIENTÍFICO DE FISIOTERAPIA
I SINCOM - SIMPÓSIO NORTE-NORDESTE DE
COMPORTAMENTO MOTOR**



CERTIFICADO

Certificamos que **MARIA ALESSANDRA SIPRIANO DA SILVA, RAISSA FERNANDES DE MENDONÇA, LUANNY BERNARDO DE MEDEIROS, ALESSANDRA FEITOSA GONÇALVES, MARIA CLÁUDIA GATTO CÁRDIA** apresentaram o trabalho intitulado “AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE TRABALHO E DOR EM INDIVÍDUOS NO SEU AMBIENTE OCUPACIONAL”, sob a forma de PAINEL, durante o III Congresso Científico de Fisioterapia – CONCIFI e I Simpósio Norte-Nordeste de Comportamento Motor – I SINCOM, realizado na Universidade Federal da Paraíba, durante o período de 11 a 14 de novembro de 2019.

Apoio



ADUF PB
Seção Sindical do ANDES-SN

PPGFIS
Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia

[Assinatura]
Dr. Heleodório Honorato dos Santos
Presidente do III CONCIFI

12 de novembro de 2019

[Assinatura]
Dr. José Jamacy de Almeida Ferreira
Presidente da Comissão Científica
do III CONCIFI

Realização



Núcleo de Pesquisas em Ciências
do Movimento Humano - UFPB



CINASAMA 2019
CONGRESSO INTERNACIONAL DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE

Tecnologia e sustentabilidade

T469600008133C

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado Panorama dos acidentes de trabalho e a reabilitação profissional: desafios da fisioterapia em João Pessoa, dos autores LUANNY BERNARDO DE MEDEIROS, ALESSANDRA FEITOSA GONÇALVES, MARIA ALESSANDRA SIPRIANO DA SILVA, RAISSA FERNANDES RODRIGUES DE MENDONÇA, CARINA CARVALHO CORREIA COUTINHO foi apresentado de FORMA ORAL durante o CONGRESSO INTERNACIONAL DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE 2019, no período de 6 à 7 de dezembro de 2019 em João Pessoa – Paraíba – Brasil, e será publicado como capítulo de livro.

João Pessoa - PB, 15 de Dezembro de 2019

Giselle Medeiros da Costa One

Giselle Medeiros da Costa One
Coordenadora do Evento
Instituto Medeiros de Educação Avançada

REFERÊNCIAS

- GARBER et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n.7, p.1334-59, 2011.
- AHMED H *et al.* Long-term clinical outcomes in survivors of severe acute respiratory syndrome (sars) and middle east respiratory syndrome (mers) coronavirus outbreaks after hospitalisation or icu admission: a systematic review and meta-analysis. **J Rehabil Med**, v. 52, p. 2-11, 2020.
- ALBU S *et al.* What's going on following acute COVID-19? Clinical characteristics of patients in an out-patient rehabilitation program. **Neuro Rehab**. v. 48, n.4, p. 469–480, 2021.
- ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**. v. 166, n. 1, p. 111-7, 2002.
- AZAMBUJA RL, LOPES AJ. Orientações para os testes de função pulmonar: espirometria. **Pul**, v. 27, n. 1, p. 5-10, 2018.
- BLANCO JR *et al.* Pulmonary long-term consequences of COVID-19 infections after hospital discharge. **Clin Microb and Infec**, v. 27, p. 892-896, 2021.
- BRIT LONG MD *et al.* Electrocardiographic manifestations of COVID- 19. **Amer Jour of Emerg Med**, v. 41, p. 96–103, 2021.
- BARKER-DAVIES RM *et al.* The Stanford Hall consensus statement for post COVID-19 rehabilitation. **Br J Sports Med**, v. 54, n. 16, p. 949–959, 2020.
- BRITTO R, DE SOUSA LAP. Teste de caminhada de seis minutos uma normatização brasileira. **Fisioter mov**. v. 19, n. 4, p. 49-54, 2006.
- CADORE EL, *et al.* Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. **Amer Ag Assoc**, v. 36, n. 2, p. 773-85, 2014.
- CAETANO O *et al.* Desafios e oportunidades para telessaúde em tempos da pandemia pela COVID-19: uma reflexão sobre os espaços e iniciativas no contexto brasileiro. **Cad. Saúde Públ**, v. 36, n. 5, p. 1-16, 2020.
- CAMPOS NG, COSTA RF. Alterações pulmonares causadas pelo novo coronavírus (COVID-19) e o uso da ventilação mecânica invasiva. **J Health Biol Sci**, v. 8, n. 1, p. 1-3, 2020.
- CARVALHO T, MILANI M, FERRAZ AS, SILVEIRA AD, HERDY AH, HOSSRI CAC, *et al.* Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular – 2020. **Arq Bras Cardiol**, v. 114, n.5, p. 943-87, 2020.
- CICONELLI RM, FERRAZ MB, SANTOS W, MEINÃO I, QUARESMA MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Rev Bras Reum**, v. 39, n. 3, p.143-50, 1999.

COHEN, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1988.

CORTÉS-TELLES, A *et al.* Pulmonary function and functional capacity in COVID-19 survivors with persistent dyspnoea. **Resp Physiol & Neurob**, v. 288, 103644, p. 1-4, 2021.

COSTA D, JASMINI M. Bases fundamentais da espirometria. **Rev bras fisioter**, v. 5, n. 2, p. 95-102, 2001.

DAHER A *et al.* Follow up of patients with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): Pulmonary and extrapulmonary disease sequelae. **Respir Medici**, v. 174, 106197, p.1-8, 2020.

DAVIDSON TA *et al.* Reduced quality of life in survivors of acute respiratory distress syndrome compared with critically ill control patients. **Jama**, v. 281, n. 4, p. 354-60, 1999.

DEMERS C *et al.* Reliability, validity, and responsiveness of the six-minute walk test in patients with heart failure. **A Heart Journ**, v. 142, n.4, p. 698-703, 2001.

DOURADO VZ, VIDOTTO MC, GUERRA, RLF. Equações de referência para os testes de caminhada de campo em adultos saudáveis. **J bras pneumol**, v. 37, n. 5, p. 607-14, 2011.

EKSOMBATCHAI D *et al.* Pulmonary function and six-minute-walk test in patients after recovery from COVID-19: A prospective cohort study. **Plos One**, v. 16, n. 9, p. 1-10, 2021.

ENRIGHT PL *et al.* The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. **Chest**, v. 123, n.2, p. 387-98, 2003.

FORTINI A *et al.* COVID-19: persistence of symptoms and lung alterations after 3–6 months from hospital discharge. **Infection**, v. 49, n. 1007-1015, 2021.

FERRARO F *et al.* COVID-19 related fatigue: Which role for rehabilitation in post-COVID-19 patients? A case series. **J of Med Viroly**, n. 93, n. 1896–1899, p.2021.

FEITOSA NETA ML *et al.* Efeitos do treinamento funcional na força, potência muscular e qualidade de vida de idosos pré-frágeis. **Motric**, v. 12, n. 2, p. 61-68, 2016.

FERREIRA BFC *et al.* Reabilitação cardiopulmonar na COVID-19. **Rev Soc Cardiol**, v. 30, n. 4, p.531-6, 2020.

GAO YD *et al.* Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: a review. **Allerg**, v. 76, p. 428–455, 2021.

GATTINONI L, *et al.* COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? **Intens Care Med**, v. 46, n. 6, p. 1099-102, 2020.

GRAÇA NP *et al.* COVID-19: Seguimento após a alta hospitalar. **Pulmão**, v. 29, n. 1, p. 32-36, 2020.

GUPTA A *et al.* Extrapulmonary manifestations of COVID-19. **Natur med**, v. 26, n. 7, p. 1017-1032, 2020.

HERRIDGE MS *et al.* Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. **N Engl J Med**, v. 364, n 14, p. 1293-304, 2011.

HUANG C *et al.* 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. **Lancet**, v.397, p.220–32, 2021.

Barker C *et al.* 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. **Lancet**, v. 397, p.220–32, 2021.

IWAMA AM *et al.* The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. **Braz J Med Biol Res**, v.42, n.11, p.1080-1085. 2009.

JACOBS LG *et al.* Persistence of symptoms and quality of life at 35 days after hospitalization for COVID-19 infection. **Plos one**, v.15, n.12. p.1-14, 2020.

KERVIO G, CARRE F, VILLE NS. Reliability and Intensity of the Six-Minute Walk Test in Healthy Elderly Subjects. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, n.1 p. 169-174, 2003.

LANGENFELD H *et al.* The six – minute walk – an adequate exercise test for pacemaker patients. **PACE**, v. 13, n.12, p. 1761-5, 1990.

LIU K *et al.* Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. **Compl Ther Clin Pract**, v. 39, 101166, 2020.

MAHASE E. COVID-19: What do we know about “long covid”? **BMJ**, v.370, n. 2815, p.1-2, 2020.

MARTIN *et al.* Follow-up of functional exercise capacity in patients with COVID-19: It is improved by telerehabilitation. **Resp Med**, v. 183, 106438, 2021.

MOURA DL *et al.* Sequelas da COVID-19 Evidência Atual. Rev. **Med Desp Inf**, n. 12, v. 3, p.8-11. 2021

MOURA DM *et al.* Effects of Physiotherapeutic Interventions on Quality of Life and Respiratory Function of subjects with COPD. **MTP & Rehab Journal**, v.16, n. 625, p. 1-7, 2018.

MEDEIROS AIC *et al.* Avaliação da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade de vida no pré-operatório de cirurgia cardíaca. **Rev Fisioter S Fun**, v. 5, n. 2, p. 1-9, 2016.

MONTES OM *et al.* Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Evaluación de la tolerancia al ejercicio utilizando tres tipos diferentes de pruebas de esfuerzo. **Arch. Bronconeumol**, v. 37, n.2 p. 69-74, 2001

MONTEIRO AG; EVANGELISTA AL. Treinamento Funcional: Uma Abordagem Prática. **Phorte Edit LTDA**, 2010.

NABAVI N. Long covid: How to define it and how to manage it. **BMJ**, v.370, n.3489, p.1-2, 2020.

NICOLA M *et al.* The socio-economic implications of the coronavirus and COVID-19 pandemic: a review. **Int J Surg**, v. 78, p. 185-193, 2020.

- OLIVEIRA DV *et al.* Análise comparativa da força muscular e funcionalidade de idosas praticantes de hidroginástica e treinamento funcional. **Arq de Cienc da Saúd**, v. 24, n. 2, p. 95-99, 2017.
- OLIVEIRA DV *et al.* Efeito de um programa de treinamento funcional sobre a ansiedade e autoestima de idosas. **Rev Bra de Psico do Espo**, v. 9, n. 1, p.1-11, 2019.
- ONG *et al.* Pulmonary function and exercise capacity in survivors of severe acute respiratory syndrome. **Eur Respir J**, v. 24, n.3, p. 436–442, 2004.
- PANERONI M *et al.* Feasibility of tele-rehabilitation in survivors of COVID-19 pneumonia. **Pulmoe**, n. 03, v. 9, p.3, 2021.
- PEREIRA A *et al.* Effects of highspeed power training on functional capacity and muscle performance in older women. **Exp Geront**, v. 47, n. 3, p. 250-55, 2012.
- PEREIRA EF; TEIXEIRA CS; SANTOS A. Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. **Rev bras Educ Fís Esporte**, v.26, n.2, p.241-50, 2012.
- REDELMEIER DA *et al.* Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung disease patients. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 155, n. 4, p. 1278-82, 1997.
- ROBBA C *et al.* Distinct phenotypes require distinct respiratory management strategies in severe
- ROD JE *et al.* A brief-review of the risk factors for COVID-19 severit. **Rev Saude Publica**, v. 54, n. 60, p. 1-11, 2020.
- RONDELLI RR *et al.* Uma atualização e proposta de padronização do teste de caminhada dos seis minutos. **Fisioter Mov**, v. 22, n. 2, p.249-259, 2009.
- RUIZ JR *et al.* Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. **BMJ**, v. 337, n. 439, p. 92-95, 2008.
- ROTHAN HA, BYRAREDDY SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. **J Autoimmun**, v.109, 102433, p.1-4, 2020.
- SOLWAY S *et al.* A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. **Chest**, v. 119, n.1, p. 256-70, 2001.
- TROOSTERS T, *et al.* Physiological responses to the 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J**, v. 20, n. 3, p. 564-9, 2002.
- SANTANA AV, FONTANA AD, PITTA F. Reabilitação pulmonar pós-COVID-19. **J Bras Pneumol**, v. 47, n. 1, p. 1-3, 2021.
- SCHULZ KF *et al.* CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMJ**, v. 340, n.1, p. 697-702, 2010.
- SILVA RMV, SOUSA AVC. Fase crônica da COVID-19: desafios do fisioterapeuta diante das disfunções musculoesqueléticas. **Fisioter Mov**. v. 33, e0033002, p. 2-4, 2020.

SOUZA MO *et al.* Impactos da COVID-19 na aptidão cardiorrespiratória: exercícios funcionais e atividade física. **Revi Bras de Ativ Fís & Saúde**, v. 25, p. 1-5, 2020.

SHI *et al.* Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **Lancet Infect Dis**, v. 20, n. 4, p. 425–34, 2020.

SHEEHY LM. Considerations for post acute rehabilitation for survivors of COVID-19. **JMIR Public Health Surveill**, v. 6, n. 2, p. e19462, 2020.

SPRUIT MA *et al.* An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 188, n. 8, p. 13-64, 2013.

STRUMILIENE E *et al.* Follow-Up Analysis of Pulmonary Function, Exercise Capacity, Radiological Changes, and Quality of Life Two Months after Recovery from SARS-CoV-2 Pneumonia. **Medicina**, v. 57, n.568, p. 1-12, 2021.

TOZATO *et al.* Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 33, n. 1, p. 167-171, 2021.

THOMAS P *et al.* Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: recommendations to guide clinical practice. **J Physiother**, v. 323, n. 11, p. 1-33, 2020.

THOMPSON WR. Worldwide Survey of Fitness trends for 2013. **ACSM's Health Fit J**, v. 16, n. 6, p. 8-17, 2012.

TRINDADE AM; SOUZA LFS; ALBUQUERQUE ALP. A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros? **Pulmão RJ**, v. 24, n. 1, p.3-7, 2015.

WANG F, KREAM RM, STEFANO GB. Long-Term Respiratory and Neurological Sequelae of COVID-19. **Med Sci Monit**, n. 26, v. e928996, p. 1-10, 2020.

WISE RA, BROWN CD. Minimal clinically important differences in the six-minute walk test and the incremental shuttle walking test. **COPD**, v. 2, n. 1, p. 125-9, 2005.

XU Z *et al.* The effects of exercise on COVID-19 therapeutics A protocol for systematic review and meta-analysis. **Medic**, v. 99, n. 38, p. 1-5, 2020.

MO X *et al.* Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. **Eur Respir J**, v. 55, n.6, p.1-4, 2020.

YAN H *et al.* Effect of respiratory rehabilitation training on elderly patients with COVID-19: A protocol for systematic review and meta-analysis. **Medic**, v. 99, n. 37, 2020.

YAN X *et al.* Follow-up study of pulmonary function among COVID-19 survivors 1 year after recovery. **Jour of Infec**, v. 25, n. 1, p.1-3, 2021.

GLOECKL R *et al.* Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19: a prospective observational cohort study. **ERJ Open Res**, v. 7, n. 108, p. 1-11, 2021.

YUKI K, FUJIOGI M, KOUTSOGIANNAKI S. COVID-19 pathophysiology: A review. **Clin Immun**, v. 215, e08427 p. 1-8, 2020.

ZHANG, Yi *et al.* A Novel Coronavirus (COVID-19) Outbreak A Call for Action. **Chest**, v.157, n.4, p. 99-101 ,2020.

APÊNDICES

Apêndice A - Ficha de Avaliação

Data da avaliação: ___/___/___ N° da ficha: _____

Dados Pessoais:

Nome do participante: _____

Telefone: _____ E-mail: _____

Data de nascimento: ___/___/_____ Idade: ___anos Sexo: () Fem () Masc

Massa Corporal: ___kg Estatura: _____m IMC (kg/m²): _____

Escolaridade: _____ Profissão: _____

Comorbidades:

HAS () Doença cardiovascular () Diabetes mellitus () Doença renal crônica () DPOC ()

Fibrilação atrial () Câncer ativo () Exposição ao tabaco () AVC () Obesidade ()

Doenças imunológicas () Doença hepática () Doença cardiovasculares ()

Características Agudas da Covid-19:

Foi vacinado (a)? sim () não ()

Data da realização do teste PCR: _____

Sintomas autorelatados:

Quantos dias com os sintomas? ___ Pneumonia ()

Foi internado (a): () Sim () Não () Em qual setor? _____ Quanto tempo: ___

Necessidade de O2? Sim () Não ()

Cânula nasal () Máscara de alto fluxo () VNI () VMI () ECMO ()

Sintomas Persistentes:

Dispneia() Fadiga() Dor nas articulações() Dor no peito() Tosse() Anosmia() Renite()
Olhos vermelhos() Disgeusia() Dor de cabeça () Produção de expectoração()

Falta de apetite() Dor de gargant () Vertigem() Mialgia() Diarréia() Queda de cabelo()

Medicação Durante a Fase Aguda da Covid-19:

Antiretroviral () Hidroxicloroquina () Azitromicina () Medicamentos anti-IL-6 () NA()

Hábitos:

Pratica atividade física: () Sim () Não Qual(is)? _____

Frequência: _____ Tempo de prática: _____

Qual(is)? _____ Há quanto tempo? _____

ESPIROMETRIA

Capacidades	1 (/ /)	2 (/ /)	3 (/ /)
CV	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.
CVF	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.
VEF1	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.
VEF1/CVF	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.










TC6M-

Medidas	Avaliação			Reavaliação		
	Basal	Final	Após 1'	Basal	Final	Após 1'
Tempo						
Distância						
Borg						
SpO2						
FC						










Apêndice B – Ficha do Programa de Treinamento Funcional - TF

Protocolo de TF: Elaborado por *Jennifer Ariely Sales Suassuna*.







Periodização mês 1 (1º e 2º semana) – Postural e aeróbio

Distribuição da sessão	Dias da semana			Nº de séries e rep./tem. de execução	Tempo de intervalo
	Segunda	Quarta	Sexta		
Aquecimento 	1- Caminhada estacionária; 2- Caminhada propriocepção (ponta do pé, calcanhar, lateral externa e interna do pé); 3- Trote; 4- Corrida estacionária (dupla tarefa- partes do corpo).	1- Caminhada estacionária; 2- Caminhada propriocepção (ponta do pé, calcanhar, lateral externa e interna do pé); 3- Trote; 4- Corrida estacionária (dupla tarefa- partes do corpo).	1- Caminhada estacionária; 2- Caminhada propriocepção (ponta do pé, calcanhar, lateral externa e interna do pé); 3- Trote; 4- Corrida estacionária (dupla tarefa- partes do corpo).	(1,2)→ 5' (3)→ 30" (4)→ 3'	(1,2) – 1' – (3) -30" - (4)
Ativação do core 	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica	(1,2)→20"	20"
Mobilidade Estabilidade    	1-Pé no banco (tornozelo); 2-Levar o bastão ao tornozelo; 3-Rotacionar o tronco com o bastão; 4-Ir à frente unilateral (quadril); 5-Avião (estabilidade de joelho)*; 6-Ir a frente com o bastão; 7-Gato arrepiado na parede (torácica) 8-Circundação pra frente e pra trás (ombro); 9-Elevação do braço acima da cabeça; 10-Mobilidade escapular na parede; 11-De pé mão na parede a frente mãos para dentro (punho); 12-Abertura lateral (caranguejo)	1-Pé no banco (tornozelo); 2-Levar o bastão ao tornozelo; 3-Rotacionar o tronco com o bastão; 4-Ir à frente unilateral (quadril); 5-Avião (estabilidade de joelho)*; 6-Ir a frente com o bastão; 7-Gato arrepiado na parede (torácica) 8-Circundação pra frente e pra trás (ombro); 9-Elevação do braço acima da cabeça; 10-Mobilidade escapular na parede; 11-De pé mão na parede a frente mãos para dentro (punho); 12-Abertura lateral (caranguejo)	1-Pé no banco (tornozelo); 2-Levar o bastão ao tornozelo; 3-Rotacionar o tronco com o bastão; 4-Ir à frente unilateral (quadril); 5-Avião (estabilidade de joelho)*; 6-Ir a frente com o bastão; 7-Gato arrepiado na parede (torácica) 8-Circundação pra frente e pra trás (ombro); 9-Elevação do braço acima da cabeça; 10-Mobilidade escapular na parede; 11-De pé mão na parede a frente mãos para dentro (punho); 12-Abertura lateral (caranguejo)	(1,2,3,4,6,7,8,9,10, 11,12)→2x15 *(5)→ 2x40"	10"
Treino principal  	1-Agachamento na cadeira com bastão; 2-Desenvolvimento com bastão; 3-Corrida estacionária com elevação de joelhos	1-Terra com bastão (deadlift); 2-Remada com bastão; 3-Corrida estacionária com elevação de joelhos*	1*-Agachamento + desenvolvimento c/ bastão; 2-Corrida estacionária	(1,2)→ 2x15 (3)→ 5x 2' (3*)→ 7x1' (1*)→4x15	(1,2)→1'30" (3)→ 1' *1'
Relaxamento 	Alongamento geral	Alongamento	Alongamento	3'	







Periodização mês 1 (3º e 4º semana) – Aeróbio e Força

Distribuição da sessão	Dias da semana			Nº de séries e rep./tem. de execução	Tempo de intervalo
	Segunda	Quarta	Sexta		
Aquecimento  	1- Caminhada estacionária; 2- Caminhada propriocepção (ponta do pé, calcanhar, lateral externa e interna do pé); 3- Elevação de joelhos; 4- Agachamento; 5- Corrida estacionária.	1- Caminhada estacionária; 2- Caminhada propriocepção (ponta do pé, calcanhar, lateral externa e interna do pé); 3- Elevação de joelhos; 4- Agachamento; 5- Corrida estacionária.	1- Caminhada estacionária; 2- Caminhada propriocepção (ponta do pé, calcanhar, lateral externa e interna do pé); 3- Elevação de joelhos; 4- Agachamento; 5- Corrida estacionária.	(1,2)→ 5' (3,4)→ 10" (4)→ 3'	(1,2) – 1' – (3) -30" - (4)
Ativação do core 	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica calcanhares	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica calcanhares	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica calcanhares	(1,2)→30"	20"
Mobilidade Estabilidade   	1-Pé no banco cada lado (tornozelo); 2-Circundação de quadril; 3-Levar o bastão ao tornozelo; 4-Tocar joelho e elevar o braço ao máximo (foco visual palma da mão) 5-Gato arrepiado; 6-Circundação de punho; 7-Em pé de costas para parede posição I Y W T (escapular) 8-Posição de caranguejo pé a frente e atrás; 9-Abdução lateral em pé segurando o bastão 10-Avião 11-Base unilateral + Alternância bastão na mão	1-Pé no banco cada lado (tornozelo); 2-Circundação de quadril; 3-Levar o bastão ao tornozelo; 4-Tocar joelho e elevar o braço ao máximo (foco visual palma da mão) 5-Gato arrepiado; 6-Circundação de punho; 7-Em pé de costas para parede posição I Y W T (escapular) 8-Posição de caranguejo pé a frente e atrás; 9-Abdução lateral em pé segurando o bastão 10-Avião 11-Base unilateral + Alternância bastão na mão	1-Pé no banco cada lado (tornozelo); 2-Circundação de quadril; 3-Levar o bastão ao tornozelo; 4-Tocar joelho e elevar o braço ao máximo (foco visual palma da mão) 5-Gato arrepiado; 6-Circundação de punho; 7-Em pé de costas para parede posição I Y W T (escapular) 8-Posição de caranguejo pé a frente e atrás; 9-Abdução lateral em pé segurando o bastão 10-Avião 11-Base unilateral + Alternância bastão na mão	(1,2,3,4,5,6,7,8,9)→ 2x15 (10,11) 2x15"	10"
Treino principal  	1-Afundo 2-Remada neutra com elástico 3-Agachamento 4-Empurrar horizontal com elástico (5)-Aeróbico: Em blocos -Suicídio 3 cones - Corrida em quadrado	1-Sumô com elástico 2-Remada alta com elástico 3-Terra com elástico 4-Desenvolvimento elástico; (5)-Aeróbico: Em blocos -Deslocamento lateral 5 cones; -Corrida frente e costas 3 metros	1-Afundo + Remada neutra 2Sumô + Remada alta (3*)-Aeróbico: Em blocos. -Suicídio 3 cones -Corrida em quadrado	(1,2,3,4)→ 3x8 (5,3*)→ 3x 1'	(1,2)→1' (5,3*)→ 1'
Relaxamento 	Caminhada (dupla tarefa- contar)	Caminhada (dupla tarefa- contar)	Caminhada (dupla tarefa- contar)	5'	

Periodização mês 2 (1° e 2° semana) – Força, agilidade, velocidade

Distribuição da sessão	Dias da semana			Nº de séries e rep./tem. de execução	Tempo de intervalo
	Segunda	Quarta	Sexta		
Aquecimento 	1- Caminhada estacionária + propriocepção; 2- Trote estacionário; 3- Agachamento	1- Caminhada estacionária + propriocepção; 2- Trote estacionário; 3- Agachamento	1- Caminhada estacionária + propriocepção; 2- Trote estacionário; 3- Agachamento	(1)→ 5' (2)→ 3' (4)→ 1x10	(1) – 30" – (2) -30" - (3)
Ativação do core 	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica calcanhares	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica calcanhares	1- Prancha 6 apoios 2- Elevação pélvica calcanhares	(1,2)→ 30"	20"
Mobilidade Estabilidade 	1-Alongamento de cadeia posterior, apoiado na cadeira, semi-flexionar os joelhos e jogar o tornozelo ao solo. (quadril e tornozelo); 2-Hip-hinge 3-Ir a frente com bastão(escapular); 4-Flexão de ombro com o bastão (ombro) 5-Perdigueiro	1-Alongamento de cadeia posterior, apoiado na cadeira, semi-flexionar os joelhos e jogar o tornozelo ao solo. (quadril e tornozelo); 2-Hip-hinge 3-Ir a frente com bastão(escapular); 4-Flexão de ombro com o bastão (ombro) 5-Perdigueiro	1-Alongamento de cadeia posterior, apoiado na cadeira, semi-flexionar os joelhos e jogar o tornozelo ao solo. (quadril e tornozelo); 2-Hip-hinge 3-Ir a frente com bastão(escapular); 4-Flexão de ombro com o bastão (ombro) 5-Perdigueiro	(1,2,3,4.)→ 2x15 (5) 30"	10"
Treino principal  	Agilidade/velocidade: Tocar objeto comando verbal; Força: 1-Afundo 2-Remada neutra com elástico 3-Agachamento 4-Lenhador/cortador 5-Caminhada leve (dupla tarefa-letras/adedonha)	Agilidade/velocidade: Elevar membros comando verbal; Força: 1-Sumô com elástico 2-Remada alta com elástico 3-Terra com elástico 4-Desenvolvimento elástico; 5-Caminhada leve (dupla tarefa-letras/adedonha)	Agilidade/velocidade: Tocar objeto comando verbal; Força: 1-Afundo + Remada neutra 2Sumô + Remada alta 3- Lenhador/cortador; 4-Caminhada leve (dupla tarefa-letras/adedonha)	Agilidade/velocidade: 2' (1,2,3,4)→ 3x8 (5)→ 5'	(1,2,3,4)→ 1'
Relaxamento 	Alongamento	Alongamento	Alongamento	5'	

Periodização mês 2 (3° e 4° semana) – Agilidade, velocidade, potência

Distribuição da sessão	Dias da semana			Número de séries e repetição/tempo de execução	Tempo de intervalo
	Segunda	Quarta	Sexta		
Aquecimento 	1- Caminhada estacionária + propriocepção; 2- Trote estacionário; 3- Agachamento	1- Caminhada estacionária + propriocepção; 2- Trote estacionário; 3- Agachamento	1- Caminhada estacionária + propriocepção; 2- Trote estacionário; 3- Agachamento	(1)→ 5' (2)→ 3' (4)→ 1x10	(1) – 30" – (2) -30" - (3)
Ativação do core 	1-Superman/paraquedista alternando braços e pernas; 2- Perdigueiro estático; 3- Abdominal crunch; 4-Elevação de quadril variado.	1-Superman/paraquedista alternando braços e pernas; 2- Perdigueiro dinâmico; 3- Abdominal crunch; 4-Elevação de quadril variado.	1-Superman/paraquedista alternando braços e pernas; 2- Perdigueiro dinâmico; 3- Abdominal crunch; 4-Elevação de quadril variado.	(1,2,3,4,5)→ 30"	20"
Mobilidade Estabilidade 	1-Tornozelo no chão 2-Com band frente, lado e trás direita e esquerda. (joelho) 3-Alisar bastão na posterior e frente (quadril) Abdução horizontal em pé (torácica) 4-Frente e trás c/ bastão (ombro) 5-Up Up bastão (escapular) 6-Parede frente e dentro (punho) 7-Rotação de tronco com bastão	1-Tornozelo no chão 2-Com band frente, lado e trás direita e esquerda. (joelho) 3-Alisar bastão na posterior e frente (quadril) Abdução horizontal em pé (torácica) 4-Frente e trás c/ bastão (ombro) 5-Up Up bastão (escapular) 6-Parede frente e dentro (punho) 7-Rotação de tronco com bastão	1-Tornozelo no chão 2-Com band frente, lado e trás direita e esquerda. (joelho) 3-Alisar bastão na posterior e frente (quadril) Abdução horizontal em pé (torácica) 4-Frente e trás c/ bastão (ombro) 5-Up Up bastão (escapular) 6-Parede frente e dentro (punho) 7-Rotação de tronco com bastão	(1,2,3,4,5,6,7)→ 2x15	10"
Treino principal  	Agilidade/Velocidade: Treino em bloco: 1-Suicídio frente e costas + Corrida estacionária elevar braço e perna por comando; 2-Escada de agilidade (dentro e fora cerâmica) + Desvio lateral cones; Potência: 1-Swing; 2-Push-press	Agilidade/Velocidade: Treino em blocos: 1-Elevação de joelho nos cones passando o pesinho pelo corpo + corrida frente e costas; Potência: 1- Deadlift; 2-High Pull	Agilidade/Velocidade: Treino em blocos: 1-Avanço + rosca direta (8 rep cada perna) + corrida frente e costas 2-Suicídio frontal + saltito no final + suicídio lateral Potência: 1-Burpee adaptado; 2-Saltito	Treino em blocos 10' Potência: 5x5	Treino em blocos 1'30" Potência: 1'30"
Relaxamento 	Caminhada leve	Caminhada leve	Caminhada leve	5'	

ANEXOS

Anexo I – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Impacto de um programa de reabilitação cardiovascular sobre a capacidade física, função pulmonar, qualidade de vida, sono e saúde mental de pacientes em recuperação da Covid-19

Pesquisador: Amilton da Cruz Santos

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 44672121.8.0000.5188

Instituição Proponente: Universidade Federal da Paraíba

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.822.959

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa vinculado ao Programa Associado de Pós graduação em Educação Física UPE/UFPB (PAPGEF - UPE/UFPB) cujo pesquisador pretende avaliar a eficácia de um programa de treinamento físico, com prescrição individualizada e aplicação remota, sobre tolerância ao esforço, desfechos cardiovasculares, respiratórios, composição corporal, parâmetros psicométricos, qualidade de sono e de vida em indivíduos que tiveram Covid-19.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a eficácia e a viabilidade de um programa de reabilitação cardiovascular realizado de forma remota e supervisionada sobre a capacidade funcional em indivíduos que tiveram Covid-19.

Objetivo Secundário:

Antes e após um programa de reabilitação cardiovascular:

- Mensurar a função pulmonar, a força muscular respiratória e periférica
- Analisar a qualidade do sono e qualidade de vida
- Verificar o estado de saúde mental
- Avaliar a frequência cardíaca

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900

UF: PB **Município:** JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.822.959

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Conforme procedimentos apresentados o testes não oferecerá risco potencial à sua saúde. Porém, se acaso sentir qualquer desconforto devido aos exercícios durante a avaliação ou treinamento, imediatamente, prestaremos iniciaremos os procedimentos para assistência ao indivíduo.

Benefícios:

Para a área de estudo: contribuir em possíveis estratégias de intervenção no tratamento de reabilitação em indivíduos que foram acometidos com a COVID-19. Para os pacientes: O treinamento cardiopulmonar já é reconhecido para melhoria das função cardiopulmonar em debilitados, deste modo acreditamos que indivíduos acometidos de Covid19 que tem estes sistemas comprometidos com a doença podem ser beneficiados com este programa de reabilitação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante e metodologia bem fundamentada.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória atendem aos requisitos formais do CEP, uma vez que o pesquisador atendeu as recomendações do CEP.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sou de parecer favorável a execução desse projeto de pesquisa, salvo melhor juízo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB



Continuação do Parecer: 4.822.959

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1699097.pdf	24/05/2021 22:46:45		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	24/05/2021 18:02:27	Amilton da Cruz Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	24/05/2021 17:43:24	Amilton da Cruz Santos	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAOCON.pdf	24/05/2021 17:42:01	Amilton da Cruz Santos	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO.pdf	24/05/2021 17:39:48	Amilton da Cruz Santos	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	24/05/2021 17:34:52	Amilton da Cruz Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 02 de Julho de 2021

Assinado por:

Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: Prédio da Reitoria da UFPB, 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

Anexo II – Escala de Percepção do Esforço de BORG

6	Sem nenhum esforço
7	Extremamente leve
8	
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco intenso
14	
15	Intenso (pesado)
16	
17	Muito intenso
18	
19	Extremamente intenso
20	Máximo esforço

Fonte: Google Imagens

Anexo III - Questionário de Qualidade de Vida SF-36

Nome: _____

Data: _____

1. Em geral, você diria que sua saúde é: (circule uma)

Excelente	Muito boa	Boa	Ruim	Muito ruim
1	2	3	4	5

2. Comparada há um ano atrás, como você classificaria sua saúde em geral, agora?

Excelente	Muito boa	Boa	Ruim	Muito ruim
1	2	3	4	5

3. Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido a sua saúde, você tem dificuldade para fazer essas atividades? Neste caso, quanto?

Atividades	Sim, dificulta muito	Sim, dificulta um pouco	Não, não dificulta de modo algum
a) Atividades rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4. Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades	1	2
d) Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (por exemplo: necessitou de um esforço extra)	1	2

5. Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como sentir-se deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	1	2

6. Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

De forma alguma	Ligeiramente	Moderadamente	Bastante	Extremamente
-----------------	--------------	---------------	----------	--------------

11. O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falso	Definitivamente falso
a) Eu costumo adoecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	1	2	3	4	5
c) Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
d) Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

CÁLCULO DO ESCORE DO SF-36

Fase 1: Ponderação dos dados.

QUESTÃO	PONTUAÇÃO	
01	Se a resposta for:	
	1	5,0
	2	4,4
	3	3,4
	4	2,0
	5	1,0
02	Manter o mesmo valor	
03	Soma de todos os valores	
04	Soma de todos os valores	
05	Soma de todos os valores	
06	Se a resposta for:	
	1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5	1
07	Se a resposta for:	
	1	6,0
	2	5,4
	3	4,2
	4	3,1

	5 6	2,2 1,0
08	<p>A resposta da questão 8 depende da nota da questão 7:</p> <p>Se 7=1 e 8=1 o valor da questão é 6</p> <p>Se 7=2 a 6 e 8=1 o valor da questão é 5</p> <p>Se 7=2 a 6 e 8=2 o valor da questão é 4</p> <p>Se 7=2 a 6 e 8=3 o valor da questão é 3</p> <p>Se 7=2 a 6 e 8=4 o valor da questão é 2</p> <p>Se 7=2 a 6 e 8=5 o valor da questão é 1</p> <p>Se a questão 7 não for respondida o escore da questão 8 passa a ser:</p> <p>Se a resposta for 1 a pontuação será 6</p> <p>Se a resposta for 2 a pontuação será 4,75</p> <p>Se a resposta for 3 a pontuação será 3,5</p> <p>Se a resposta for 4 a pontuação será 2,25</p> <p>Se a resposta for 5 a pontuação será 1,0</p>	
09	<p>Nesta questão a pontuação para os itens a, d, e, h deverá seguir a seguinte orientação:</p> <p>Se a resposta for 1 o valor será 6</p> <p>Se a resposta for 2 o valor será 5</p> <p>Se a resposta for 3 o valor será 4</p> <p>Se a resposta for 4 o valor será 3</p> <p>Se a resposta for 5 o valor será 2</p> <p>Se a resposta for 6 o valor será 1</p> <p>Para os demais itens (b, c, f, g, i) o valor será mantido o mesmo</p>	
10	Considerar o mesmo valor	
11	<p>Nesta questão os itens deverão ser somados, porém os itens b e d devem seguir a seguinte pontuação:</p> <p>Se a resposta for 1 o valor será 5</p> <p>Se a resposta for 2 o valor será 4</p> <p>Se a resposta for 3 o valor será 3</p> <p>Se a resposta for 4 o valor será 2</p> <p>Se a resposta for 5 o valor será 1</p>	

Fase 2: Cálculo dos domínios.

Deve-se transformar os valores das questões anteriores em notas de 8 domínios que variam de 0 a 100, onde 0=pior e 100=melhor para cada domínio.

DOMÍNIOS:

1. Capacidade Funcional
2. Limitação por aspectos físicos
3. Dor
4. Estado Geral de Saúde
5. Vitalidade
6. Aspectos Sociais
7. Aspectos Emocionais
8. Saúde Mental

Fórmula para calcular cada domínio:

DOMÍNIO: (Valor obtido nas questões correspondentes – limite inferior) x 100

Variação (Score Range)

Os valores de limite inferior e variação (escore range) são fixos e estão estipulados na tabela abaixo:

DOMÍNIO	PONTUAÇÃO DA(S) QUESTÃO (ÕES) CORRESPONDENTE	LIMITE INFERIOR	VARIAÇÃO (ESCORE RANGE)
Capacidade funcional	03	10	20
Limitação por aspectos físicos	04	4	4
Dor	07+08	2	10
Estado geral de saúde	01+11	5	20
Vitalidade	09 (somente p/ os itens a + e + g + i)	4	20
Aspectos sociais	06+10	2	8
Limitação por aspectos emocionais	05	3	3
Saúde mental	09 (somente p/ os itens b + c + d + f + h)	5	25

Fonte: Ciconelli et al. (1999)